

Rafael Brito Silveira

**ONDAS DE FRIO EM SÃO JOAQUIM - SANTA CATARINA -
BRASIL: A SAÚDE COMO FATOR DEPENDENTE DA
QUALIDADE DE VIDA**

Dissertação submetida ao Programa de
Pós-Graduação em Geografia da
Universidade Federal de Santa
Catarina para a obtenção do Grau de
Mestre em Geografia.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Magaly
Mendonça.

Coorientador: Prof. Dr. Alberto Elvino
Franke.

Florianópolis
2016

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Silveira, Rafael Brito

Ondas de frio em São Joaquim - Santa Catarina - Brasil
: a saúde como fator dependente da qualidade de vida /
Rafael Brito Silveira ; orientadora, Magaly Mendonça ;
coorientador, Alberto Elvino Franke. - Florianópolis, SC,
2016.

179 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Catarina, Centro de Filosofia e Ciências Humanas. Programa
de Pós-Graduação em Geografia.

Inclui referências

1. Geografia. 2. Ondas de Frio. 3. Climatologia
Geográfica. 4. Desastres Socionaturais. I. Mendonça,
Magaly. II. Franke, Alberto Elvino. III. Universidade
Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em
Geografia. IV. Título.

Rafael Brito Silveira

**ONDAS DE FRIO EM SÃO JOAQUIM - SANTA CATARINA -
BRASIL: A SAÚDE COMO FATOR DEPENDENTE DA
QUALIDADE DE VIDA**

Esta dissertação foi julgada adequada para obtenção do Título de Mestre, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia.

Florianópolis, 23 de fevereiro de 2016.

Prof. Aloysio Martins de Araújo Júnior, Dr.
Coordenador do Programa - PPGG

Banca Examinadora:

Prof.^a Magaly Mendonça, Dr.^a
Orientadora
Universidade Federal de Santa Catarina - CFH

Prof. Alberto Elvino Franke, Dr.
Coorientador
Universidade Federal de Santa Catarina - CFH

Prof. Daniel Pires Bitencourt, Dr.
FUNDACENTRO

Prof.^a Jussara Gue Martini, Dr.^a
Universidade Federal de Santa Catarina - CCS

Prof. Hugo Romero Aravena, Dr.
Universidad de Chile - FAU

Este trabalho é dedicado ao meu eterno irmão, Renan Brito Silveira. Desde o dia 6 de dezembro de 2014, todos os dias quando acordo, sinto uma profunda falta tua. Ao mesmo tempo sei que fico mais próximo de reencontrá-lo, seja aonde for. Ainda não inventaram uma palavra ou forma de expressar a falta que você faz para nossa família! Nós te amamos além da vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço especialmente minha amada mãe Rita, minha guerreira irmã Rayane e meu saudoso irmão Renan. Vocês três compõem tudo o que sou e o que tenho, nunca vou deixar de representá-los com orgulho e amá-los.

Minha profunda gratidão também se estende a minha orientadora Magaly Mendonça, que ao longo de toda minha caminhada na UFSC me ensinou muito mais do que os livros podem contar, principalmente por ser uma pessoa incrível, acima da competente orientadora e professora que é. Ao professor Alberto E. Franke, meu coorientador, deixo aqui meus sinceros cumprimentos e meu obrigado, por inúmeras vezes ter me escutado em sua sala, transformando frustrações em luz. Ainda agradeço aos meus amigos de Laboratório de Climatologia Aplicada (LABCLIMA) e Grupo de Estudo de Desastres Socionaturais (GEDN) do Departamento de Geociências da UFSC, que ao longo desta caminhada compartilharam momentos bons e ruins, todos em prol do desenvolvimento intelectual conjunto, especialmente ao Maikon P. A. Alves, ao Pedro Murara e a Bárbara de Aguiar Dutra.

Agradeço aos professores que contribuíram para me formar Mestre em Geografia, ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da UFSC (PPGG) como um todo e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) por me conceder a bolsa de mestrado (nº 130710/2014-8), importantíssima ao longo destes quase dois anos.

Obrigado aos membros da minha banca de qualificação e da defesa final da dissertação por muito contribuírem dentro da pesquisa, me esclarecendo dúvidas e apresentando novos horizontes. Agradeço ainda todos aqueles que contribuíram com esta pesquisa respondendo aos questionários durante o trabalho de campo em São Joaquim.

Não poderia deixar de agradecer todos os meus amigos que fiz nesta vida, que de uma forma ou de outra, sempre estiveram comigo compartilhando bons momentos e ao meu lado nos anos mais difíceis da minha vida, justamente nos anos de estudante de mestrado. Não citarei nomes, pois como falei na sessão de agradecimentos da minha monografia em 2013 e ainda permanecendo válido, temo esquecer injustamente de alguém.

Por último, mas não menos importante, agradeço a todos que passaram por minha vida agregando novas experiências e vivências. Saudade de você meu irmão, Renan.

RESUMO

Esta pesquisa trata de aspectos climáticos e meteorológicos no município de São Joaquim/SC, mais especificamente sobre as ondas de frio, entre 1984 e 2013. O enfoque da pesquisa é a relação entre as ondas de frio, as condições socioeconômicas, os dados de saúde dos atingidos e os impactos que tais eventos podem gerar na qualidade de vida da população. Foram realizados levantamentos de dados de temperatura média do ar para contabilização das ondas de frio; dos indicadores socioeconômicos; das internações e óbitos registrados nos períodos caracterizados por ondas de frio de acordo com as enfermidades estudadas (pneumonia, asma, influenza, DIC, AVC e infarto do miocárdio) por meio do DATASUS; além da aplicação de questionários junto aos funcionários das unidades básicas de saúde do município e representantes da prefeitura, com o intuito de coletar informações complementares *in loco*. O levantamento das ondas de frio a partir do método aplicado proporcionou a análise da ocorrência, da influência e da intensidade destes eventos. Além dos condicionantes ambientais geográficos, os dados socioeconômicos, as respostas aos questionários aplicados durante o trabalho de campo, os elementos de saúde e as informações sobre a administração pública, demonstram como as ondas de frio podem impactar de forma negativa, uma vez que só são reconhecidos os benefícios turísticos e agrícolas que auferem o município de parte de sua população. Outra parte, que não possui condições para enfrentar episódios de temperaturas muito baixas, tem sua qualidade de vida, já vulnerável, ameaçada por doenças respiratórias e circulatórias. A presente pesquisa tem como objetivo central cooperar com a análise da influência das ondas de frio na saúde como fator dependente da qualidade de vida da população de São Joaquim e também servir de base para utilização em outros locais. Ao final realizaram-se algumas reflexões de como às ondas de frio influenciaram a qualidade de vida da população por meio de análises estatísticas; quais as deficiências que o governo em diferentes esferas de gerência possui e que podem ter influenciado nos resultados das análises; qual o papel do município diante destes episódios e de que forma a administração pública e os cidadãos podem atuar para evitar/erradicar os impactos negativos das ondas e ainda, quais os grupos são mais vulneráveis aos impactos das ondas de frio.

Palavras-chave: saúde, qualidade de vida, ondas de frio, condicionantes ambientais e socioeconômicos.

ABSTRACT

This research it is about the climate and meteorological aspects in the town of São Joaquim/SC, more specifically about cold waves between 1984 and 2013. The focus research is the relationship with cold waves and socioeconomic conditions, health data of those affected and the impact that such events can generate the population's quality of life. Temperature data surveys were conducted of air accounting for cold waves; socioeconomic indicators; hospitalizations and death recorded in the periods characterized by the cold waves according to the studied disease (pneumonia, asthma, influenza, DISC, stroke and myocardial infarction) through DATASUS; besides the application of questionnaires with employees of the basic units of country health and city hall representatives, in order to collect additional information on the spot. The survey of cold waves from the applied method provided the analysis of the occurrence, influence and intensity of these events. Beyond the geographic environmental restrictions, socioeconomic data, questionnaires results applied during the field research , health facts and information about public administration, demonstrate how cold waves could be impact in a negative way, since that only tourist and agricultural benefits are reconized that receives the municipality of its population. Another part, which does not have conditions to face episodes of very low temperatures, have their quality of life, already vulnerable, threatened by respiratory and circulatory diseases. This research point is to cooperate with the analysis of the influence of cold waves on health as a factor dependent in quality of life in the São Joaquim's population and also serve as a basis for use in other locations. At the end it was realized some thoughts about how cold waves influenced the quality of life of the population by statistical analysis; which deficiencies the government has in different spheres of management features that may have influenced the results of analyzes; what is the job of the country before these episodes and how the public administration and citizens can act to prevent/eliminate the negative impacts of waves; which groups are most vulnerable to the impacts of cold waves.

Keywords: health, quality of life, cold waves, environmental and socioeconomic conditions.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Manchetes de jornais (digital e impresso) relatando a importância do inverno para o turismo catarinense.....	24
Figura 2 - Mapa de localização da área de estudo.....	32
Figura 3 - Pobreza e desigualdade dos municípios brasileiros em 2003, destaque para Santa Catarina e São Joaquim.....	35
Figura 4 - Evolução do IDH-M em São Joaquim, comparação com Brasil e Santa Catarina.....	36
Figura 5 - Número de empregos e empresas por setor da economia em São Joaquim no ano de 2008.....	37
Figura 6 - Segundo a OMS, cerca de 300 milhões de pessoas no mundo sofrem de asma. O Ministério da Saúde indica que 10% da população brasileira é asmática.....	56
Figura 7 - Vínculos conceituais entre vulnerabilidade, resiliência e capacidade adaptativa.....	60
Figura 8 - Mapa de localização das unidades básicas de saúde em que os questionários foram aplicados e também da Secretaria de Assistência Social.....	73
Figura 9 - Ocorrência das ondas de frio interanuais em São Joaquim e linha de tendência, 1984 a 2013.....	78
Figura 10 - Ocorrência das ondas de frio interanuais em São Joaquim, distribuídas mensalmente, de 1984 a 2013.....	80
Figura 11 - Número médio anual de passagens de frente frias durante o período de 1979 a 2005.....	81
Figura 12 - Número de ondas de frio ocorrentes em toda série, especificadas pela quantidade de dias consecutivos abrangentes (duração).....	82
Figura 13 - Demonstrativo da onda de frio com menor temperatura média diária do ar encontrada por ano, seus respectivos limiares diários para serem classificadas como onda de frio, caso ocorram dois dias ou mais consecutivos, e a sensação térmica média diária com base na velocidade média diária do vento (km/h), em São Joaquim, de 1984 a 2013.....	84
Figura 14 - Valores para o índice ODP: 1900-2013. Destaque para período analisado nesta pesquisa.....	89
Figura 15 - Padronização de 3 meses correntes do índice médio da Oscilação Antártica de 1980 a 2015.....	89
Figura 16 - Mapa de ocorrência de neve em Santa Catarina. Destaque para São Joaquim, município com maior ocorrência.....	92

Figura 17 - Distribuição mensal da ocorrência de neve em São Joaquim, entre 1984 e 2013.....	94
Figura 18 - A) Comparativo das taxas de morbidade por pneumonia entre Brasil, Santa Catarina, São Joaquim e São Joaquim durante abrangência das ondas de frio estudadas, de 1999 a 2013. B) Comparativo por asma. C) Comparativo por influenza. D) Comparativo das taxas de mortalidade entre Santa Catarina e São Joaquim.....	98
Figura 19 - A) Comparativo das taxas de morbidade por DIC entre Brasil, Santa Catarina, São Joaquim e São Joaquim durante abrangência das ondas de frio estudadas, de 1999 a 2013. B) Comparativo por AVC. C) Comparativo por infarto do miocárdio. D) Comparativo das taxas de mortalidade entre Santa Catarina e São Joaquim.....	101
Figura 20 - Internações por sexo, divididas por doenças, entre 1999 e 2013, São Joaquim/SC.....	107
Figura 21 - Potencializadores da influência do frio intenso nas doenças estudadas, São Joaquim/SC.....	111
Figura 22 - Setores censitários de São Joaquim no Censo de 2010. Geral e com ênfase para região central, local mais urbanizado do município.....	117
Figura 23 - Casas de madeira no bairro Madre Paulina; segundo o secretário de saúde, um dos bairros mais pobres do município.....	119
Figura 24 - Distribuição das internações por grupos etários e também por sexo, entre 1999 e 2013, São Joaquim/SC.....	123

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Ranking dos riscos naturais no mundo - temperaturas extremas, segundo população afetada - 1900 a 2015.....	50
Quadro 2 - Média de ocorrência das OdF por década.....	79
Quadro 3 - População de São Joaquim em 2010, específico por grupo etário e sexo.....	121

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Índice de urbanização em São Joaquim comparado a outros municípios em 2005.....	33
Tabela 2 - Principais lavouras permanentes e temporárias em São Joaquim, 2007.....	34
Tabela 3 - Normal climatológica de São Joaquim entre os anos de 1961 e 1990.....	38
Tabela 4 - Lista de doenças escolhidas para análise da relação com as ondas de frio em São Joaquim, entre 1999 e 2013.....	69
Tabela 5 - Cargos de profissionais ligados diretamente à saúde nas UBS vinculadas ao SUS, nº de profissionais existentes e nº de questionados.....	72
Tabela 6 - Ocorrência das ondas de frio por data específica, São Joaquim/SC, 1984 a 2013.....	77
Tabela 7 - Ondas de frio, variabilidades climáticas e suas respectivas fases, de 1984 a 2013.....	88
Tabela 8 - Ondas de frio e ocorrência de neve em São Joaquim/SC - 1984 a 2013.....	93
Tabela 9 - Ocorrência de OdF e número de internações por ano, São Joaquim/SC, 1999 a 2013.....	96
Tabela 12 – Estatísticas da análise de regressão linear simples entre as OdF e o número de internações por doenças estudadas, entre 1999 e 2013, São Joaquim/SC.....	105
Tabela 13 - Domicílios particulares permanentes, resultados gerais da amostra, São Joaquim/SC, 2010.....	118

LISTA DE ABREVIACÕES E SIGLAS

AAO - Oscilação Antártica
APM - Anticiclone Polar Migratório
AR - *Assessment Report*
ASAS - Anticiclone Semifixo do Atlântico Sul
AVC - Acidente Vascular Cerebral
CAO - *Cold-Air Outbreaks*
CEP - Código de Endereçamento Postal
Ciram - Centro de Informações de Recursos Ambientais e Hidrometeorologia de Santa Catarina
CMIP - *Coupled Model Intercomparison Project*
CNES - Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde
COHAB - Companhia de Habitação
CPC - *Climate Prediction Center*
CRED - *Centre for Research on the Epidemiology of Disasters*
DATASUS - Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
DIC - Outras Doenças Isquêmicas do Coração
DP - Dias de Permanência
EM-DAT - *International Disasters Database*
ENOS - El Niño - Oscilação Sul
Epagri - Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina
FIESC - Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina
INMET - Instituto Nacional de Meteorologia
IPCC - *Intergovernmental Panel on Climate Change*
JISAO - *Joint Institute for the Study of the Atmosphere and Ocean*
mPa - massa de ar polar
NOAA - *National Oceanic and Atmospheric Administration*
OdF - Onda de Frio
ODP - Oscilação Decadal do Pacífico
OMS - Organização Mundial da Saúde
PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
QI - Quantidade de Internação
SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SUS - Sistema Único de Saúde
UBS - Unidade Básica de Saúde
VT - Valor Total
WHO - *World Health Organization*

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	23
1.1. Objetivos	29
1.1.1. Objetivo Geral.....	29
1.1.2. Objetivos Específicos.....	29
2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	31
2.1. Aspectos socioeconômicos, históricos e ecológicos	31
2.2. Aspectos climatológicos atmosféricos condicionantes do frio em Santa Catarina	39
2.2.1. As variabilidades climáticas de baixa frequência e suas relações com o frio catarinense.....	41
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E ASPECTOS CONCEITUAIS.....	43
3.1. Onda de frio	43
3.2. Extremos de temperatura do ar e os impactos na saúde humana.....	47
3.2.1. O frio e as doenças respiratórias e circulatórias: aspectos fisiológicos.....	55
3.3. Vulnerabilidade ao frio	57
4. MATERIAIS E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS..	65
4.1. Levantamento e caracterização das ondas de frio em São Joaquim.....	65
4.2. Definição e contabilização das doenças e internações utilizadas na pesquisa	67
4.3. Trabalho de campo e aplicação de questionários	71
4.3.1. Vulnerabilidade municipal.....	74
4.4. Levantamento dos dados socioeconômicos.....	74

4.5. Análises estatísticas entre as ondas de frio, interações estudadas e ocorrência de neve	74
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	77
5.1. Caracterização das ondas de frio em São Joaquim entre 1984 e 2013	77
5.1.1. Influência das variabilidades climáticas de baixa frequência nas ondas de frio	86
5.1.2. Correlação das ondas de frio com a ocorrência de precipitação nival.....	91
5.2. Relação das ondas de frio com as interações entre 1999 e 2013.....	95
5.2.1. Síntese dos questionários: associações entre ondas de frio e interações	108
5.3. A vulnerabilidade municipal.....	115
5.3.1. Vulnerabilidade populacional: distribuição por grupos etários e sexo diante das interações	121
6. CONCLUSÕES.....	125
REFERÊNCIAS.....	131
APÊNDICE.....	150

1. INTRODUÇÃO

O município de São Joaquim, com uma área total de 1.892.256 km², está localizado no Planalto Sul Catarinense, entre as coordenadas de 28°S e 28°30"S e 49°30"W e 50°30"W. Sua altitude média é de 1.360 metros (IBGE, 2010a). O clima de São Joaquim é o tipo Cfb de Koppen, temperado constantemente úmido, sem estação seca e com verão fresco. A temperatura do ar média anual desta zona agroecológica, chamada de Planalto Serrano de São Joaquim, varia de 11,4 a 13,8°C. Em São Joaquim ocorrem geadas, variando de 29 a 36 registros por ano. Além disto, é o município que apresenta a maior frequência de precipitação de neve da região, com média anual de 2,7 dias (SOUZA, 1997; THOMÉ *et al.*, 1999; EPAGRI, 2004; SCHIMITZ, 2007). Conforme dados do Instituto Nacional de Meteorologia - INMET (2015), no trimestre invernal (junho, julho e agosto) a temperatura média varia de 9,7 a 10,7°C.

São Joaquim teve um crescimento populacional de 8% entre os dois últimos Censos, de forma mais notória entre os adultos e idosos, representando um envelhecimento da população (IBGE, 2010a; PNUD, 2015). De acordo com pesquisa feita através do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde - DATASUS, entre os anos de 1999 e 2013, foram internadas 5.625 pessoas por diagnóstico de pneumonia, asma, influenza, outras doenças isquêmicas do coração – (DIC), acidente vascular cerebral – (AVC) e infarto do miocárdio.

Parte-se da hipótese que as ondas de frio possuem influência na qualidade de vida da população, com impactos positivos e negativos e, que, em São Joaquim elas são negligenciadas pelos governantes como agravantes para parcelas da sociedade com problemas sociais. As pessoas com baixos níveis socioeconômicos, com condições precárias de habitações, dificuldade de acesso aos serviços de saúde e com falta de vestimentas adequadas, são especialmente mais vulneráveis às baixas temperaturas do ar. Grupos de pessoas muito jovens ou idosos também são mais afetados, devido à menor autonomia. Acredita-se que em São Joaquim, assim como em outros lugares do mundo, como constatado na revisão bibliográfica, a população, ou pelo menos parte dela, sofra com o frio. Na presente pesquisa optou-se por não trabalhar com os impactos que as ondas de frio podem gerar para a agricultura.

Qualidade de vida pode ser algo de conceito bastante subjetivo, dependente de muitas ou poucas variáveis, cada pessoa individualmente

pode estabelecer para si o que é ter qualidade em sua vida. Todavia, nesta pesquisa o conceito de qualidade de vida é baseado e definido como sensação pessoal de conforto, bem-estar e/ou felicidade na execução de funções físicas, intelectuais e psíquicas (saúde) dentro da realidade da sua família, do seu trabalho e dos valores da comunidade à qual pertence (MIETTINEN, 1987; NOBRE, 1995).

A necessidade de investigar as ondas de frio em São Joaquim e identificar os seus impactos negativos na população surgiram devido ao fato de que, anualmente, grande parte dos veículos de mídia, principalmente no inverno, realiza reportagens e chamadas a respeito do frio intenso e da neve apenas mostrando seu lado positivo. Dificilmente questionam-se os problemas que as baixas temperaturas rigorosas podem acarretar sobre as populações vulneráveis ao frio. A tônica das reportagens (Figura 1) é sobre a beleza da paisagem e seu apelo turístico, no midiático “Planalto das Neves” (SOUZA, 1997), que no inverno em São Joaquim incrementa os ganhos do setor terciário (comércio, hotéis fazenda, restaurantes, agências de turismo).



Figura 1 - Manchetes de jornais (digital e impresso) relatando a importância do inverno para o turismo catarinense. Fonte: SILVEIRA *et al.*, 2014, p.1220.

No que diz respeito à relação entre o clima, a vulnerabilidade das populações e as mudanças e variabilidades climáticas, normalmente

são analisadas as variações climáticas, extremos térmicos, no período estival, através das ondas de calor, e no período invernal, com as ondas de frio. Porém, nesta pesquisa as ondas de frio foram identificadas ao longo de todo o ano para melhor caracterizar os problemas com intenações. Os riscos de intenações e óbitos nestes períodos não são apenas associados aos fenômenos meteorológicos, mas também a outros fatores e circunstâncias, tais como as condições demográficas e as socioeconômicas, contribuindo para estabelecer os riscos de intenações e óbitos (GUERREIRO, 2011, p.2).

A maioria das mortes e intenações relacionadas com a temperatura, causadas pelo frio, são teoricamente evitáveis. A taxa de mortes ou intenações relacionadas com a temperatura pode ser reflexo da deficiência da saúde pública. No entanto, outros fatores contribuem para isso, tais como amplas influências sociais, ambientais e comportamentais (CARSON *et al.*, 2006). Ainda segundo Carson *et al.* (2006, p.82), "dado o aumento da idade da população ao longo do século vinte, o declínio da vulnerabilidade ao frio e ao calor é mais facilmente explicado por mudanças benéficas relacionadas com a riqueza populacional crescente". Tal afirmação demonstra o importante papel que as melhorias sociais podem apresentar para os problemas de saúde ligados ao frio, pois através da ascensão social as pessoas conseguem ter um melhor preparo e também enfrentamento das adversidades climáticas e meteorológicas. O autor citado se refere à Grã-Bretanha apontando as condições socioeconômicas. Na mesma medida em que nos países europeus o frio é mais rigoroso em relação ao clima catarinense, as condições socioeconômicas de grande parte da população brasileira são piores frente às europeias. Os danos provocados pelas ondas de frio estão mais ligados com a vulnerabilidade de determinadas populações, do que com a magnitude do evento (CASTRO *et al.*, 2003).

É importante que pesquisas relacionando o clima e a saúde sejam feitas para encontrar padrões de influência. Além disso, é importante caracterizar e identificar falhas em programas governamentais de todas as escalas e, também, em práticas comportamentais das populações. Os resultados dessa pesquisa podem servir de orientação para estes grupos e também subsidiar a elaboração de políticas públicas. Segundo Nunes e Mendes (2012, p.267):

"As doenças que sofrem influência direta ou indireta do clima configuram, deste modo,

desafios para a criação e execução das políticas públicas que visem a prevenção, ou seja, que cuidem da saúde e não da enfermidade. Estas políticas, portanto, devem incluir a prevenção de ações antropogênicas que influenciem o clima e, portanto, dos efeitos do clima sobre a saúde humana. Para auxiliar na criação destas políticas, é necessário o aprofundamento de pesquisas sobre a atmosfera e o clima (...), bem como das interações entre estes, as sazonalidades climáticas e a sociedade" (2012, p.267).

Os problemas de saúde são de ordem social, mas também de ordem governamental. As internações ocorridas por conta das ondas de frio geram gastos para o poder público, entretanto, podem causar perdas irreparáveis às pessoas que adquirirem alguma doença, podendo inclusive chegar a óbito. É difícil mensurar e atribuir uma morte em território brasileiro ao frio, contudo, sabe-se da importância do mesmo, ao menos como potencializador ou fomentador, em certas doenças que podem levar até a morte. As ondas de frio são eventos "silenciosos", diferentes de outros desastres naturais, que quando ocorrem deixam suas marcas expressas através de destruições materiais. As ondas de frio se manifestam principalmente na saúde das pessoas, o que pode ocorrer em um período de tempo posterior ao da ocorrência do evento. As inundações, os tornados, os tsunamis, os terremotos, os deslizamentos e outros desastres, quando ocorrem materializam seus efeitos dentro de períodos curtos de tempo.

Segundo o *Centre for Research on the Epidemiology of Disasters - CRED* (2015), por meio do *International Disasters Database - EM-DAT*, no ranking dos dez maiores riscos naturais ocorridos por temperaturas extremas, diante dos gastos econômicos, entre 1900 e 2015, quatro deles estão relacionados com o frio. O primeiro neste ranking foi uma condição de frio extremo no inverno da China, em 2008, gerando gastos econômicos de aproximadamente 21 bilhões de dólares americanos. Os Estados Unidos da América aparecem duas vezes neste ranking (5º e 6º) devido às ondas de frio, com gastos de quase seis bilhões de dólares, somando os episódios de 2014 e 1977. O outro evento de frio que figura entre os dez maiores por temperaturas extremas, também foi um por onda de frio, ocorrida no Canadá, em 1992, com dois bilhões de dólares americanos em custos econômicos

para o país. Estes números são importantes para mensurar a economia que os países podem ter, podendo investir em outras áreas, caso o preparo, frente aos desastres naturais, existisse para os casos específicos de ondas de frio.

As ondas de frio são passíveis de ocorrer em qualquer local, de acordo com o método de classificação utilizado nesta pesquisa, que será detalhado posteriormente. A ocorrência de uma onda de frio tem relação direta com a queda diária de temperatura do ar local e, consequentemente, das condições multiescalares dos fatores meteorológicos. Desta forma, é possível verificar o limiar de frio diário para cada localidade, mensurando assim de forma mais evidente o que é o frio para cada sítio e como ele pode influenciar diretamente as populações destes locais, pois o corpo humano está habituado às condições a que somos submetidos localmente, variando de pessoa para pessoa.

Ao encontro do parágrafo anterior, existem duas condições distintas em que uma pessoa pode estar submetida em um determinado local, de acordo com a sua experiência e característica de vida, a mesma pode ser aclimatada ou adaptada. Há uma diferença entre aclimação e adaptação no que tange as condições de tempo e clima. As pessoas aclimatadas são aquelas que nasceram em um determinado local ou residem há muito tempo no mesmo e estão mais habituadas fisiologicamente a um tipo de condição natural específica. Diferentemente, as adaptadas são aquelas pessoas que não possuem este vínculo com o mesmo local e são submetidas às mesmas condições, necessitando de fatores distintos para resistir/suportar ao frio, por meio de mais agasalhos, aquecedores, uso de remédios, por exemplo (EDLER, 2010). Estes processos podem ser notados em pessoas expostas às condições extremas de temperatura ou devido à diferença de altitude e consequentemente à disponibilidade de oxigênio. Devido a isto se faz necessário um estudo mais detalhado dos condicionantes e características das ondas de frio em cada local.

Baseando-se em levantamentos de campo e pesquisa de dados podemos aumentar o entendimento sobre uma determinada questão e conhecer melhor os processos intrínsecos a ela. Neste caso, o ponto de vista meteorológico e socioambiental pode auxiliar na diminuição e/ou erradicação dos problemas existentes.

Como principal problemática da presente pesquisa está o seguinte questionamento: Considerando-se que as baixas temperaturas

são características do clima de São Joaquim e que os episódios extremos são considerados positivos para a economia do município, como as ondas de frio influenciam na saúde como atributo dependente da qualidade de vida da população? Além disso, qual a recorrência e características das ondas, as particularidades das internações por problemas de saúde vinculados às mesmas e quais os grupos mais vulneráveis e/ou suscetíveis a estes eventos?

Esta pesquisa foi estruturada em capítulos, além deste introdutório, e estão assim distribuídos: o capítulo dois mostra a caracterização da área de estudo, através dos aspectos socioeconômicos e ecológicos e os aspectos climatológicos atmosféricos condicionantes do frio em Santa Catarina.

No terceiro capítulo está exposta a fundamentação teórica e os aspectos conceituais das ondas de frio; dos extremos de temperatura do ar e os impactos na saúde humana; do frio e as doenças do aparelho respiratório e circulatório e seus aspectos fisiológicos e; da vulnerabilidade ao frio.

O quarto capítulo indica quais foram os materiais e procedimentos metodológicos, demonstrando as ações de gabinete e de campo para a conclusão da pesquisa.

No quinto capítulo estão os resultados e discussões, com a caracterização das ondas de frio e precipitações nivais relacionadas em São Joaquim entre 1984 e 2013; a relação das ondas de frio com as internações identificadas entre 1999 e 2013, considerando-se a síntese dos questionários e a vulnerabilidade do município frente às ondas de frio, em uma divisão por grupos etários e sexo baseada nas enfermidades. No sexto capítulo encontram-se as conclusões. No final, após o referencial das bibliografias utilizadas na pesquisa, estão os apêndices.

Pretende-se através desta pesquisa, contribuir com o conhecimento das ondas de frio em São Joaquim e seus impactos na qualidade de vida da população, principalmente na saúde; mostrando também características das doenças respiratórias e circulatórias mais recorrentes e; demonstrar como os níveis socioeconômicos e suas respectivas condições podem condicionar os impactos das ondas de frio de forma distinta entre as pessoas. Este estudo pode servir de apoio para outros mais abrangentes, ampliando análises.

1.1. Objetivos

Nesse contexto, os objetivos definidos para essa pesquisa são:

1.1.1. Objetivo Geral

- Analisar a influência das ondas de frio na saúde como atributo dependente da qualidade de vida da população de São Joaquim.

1.1.2. Objetivos Específicos

- Caracterizar a ocorrência das ondas de frio em São Joaquim, suas relações com as variabilidades climáticas de baixa frequência e a neve;
- Identificar fatores que caracterizem a qualidade de vida e vulnerabilidade da população;
- Relacionar as ondas de frio com as internações por doenças do aparelho respiratório (pneumonia, asma e influenza) e circulatório (DIC, AVC e infarto do miocárdio) entre 1999 e 2013;
- Avaliar as políticas públicas do município aos riscos à saúde frente às ondas de frio.

2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

2.1. Aspectos socioeconômicos, históricos e ecológicos

No município de São Joaquim (Figura 2), a altitude local está diretamente ligada com as condições de temperatura do ar. Além da altitude, a temperatura do ar é influenciada também pela latitude e distância do oceano e, para uma atmosfera adiabática seca, diminui com a ascensão da altitude, em uma taxa de aproximadamente $1^{\circ}\text{C}/100\text{m}$. Esse esfriamento ocorre, devido ao fato de que, quando uma massa de ar seco está ascendendo, a pressão atmosférica diminui, aumentando seu volume e ocasionando a queda de temperatura. Numa condição típica de inverno, quando há atuação de uma massa de ar frio e seca, a temperatura declina muito durante a noite por causa da perda radioativa. Esta perda radioativa é mais influente em lugares mais altos (DURY, 1972).

Nas regiões tropicais e subtropicais a relação direta entre altitude e temperatura do ar é de grande importância, pois uma diferença altitudinal de algumas centenas de metros pode provocar mudanças sensíveis no tempo, no clima, na vegetação, no solo e, conseqüentemente, nas espécies animais e vegetais (FRITZSONS *et al.*, 2008).

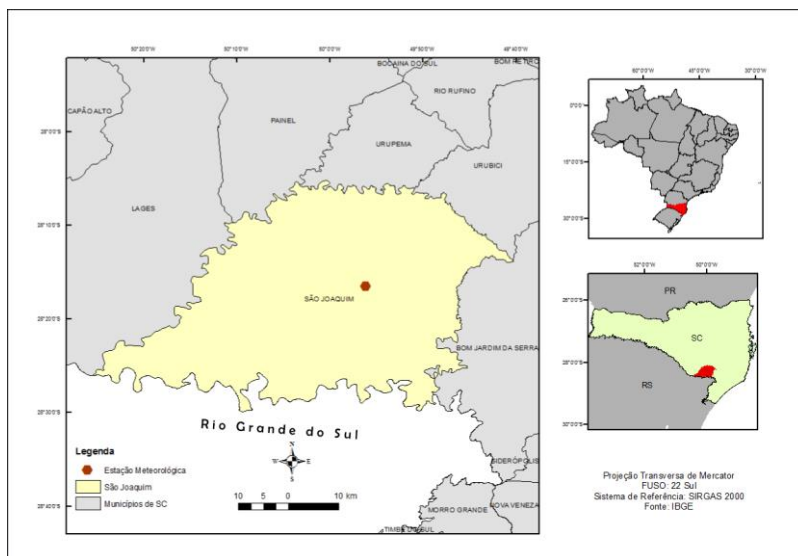


Figura 2 - Mapa de localização da área de estudo. Fonte: IBGE. Organizado por: Rafael Brito Silveira; Maikon P. A. Alves, 2015.

A área total municipal equivale a, aproximadamente, 1,97% da área total do Estado, atrás apenas de Lages; sua densidade demográfica é de 13,11 hab./km² (IBGE, 2010a), baixa portanto. No ano de 2010 o contingente populacional municipal era de 24.812 habitantes, para o ano de 2014 a estimativa foi de 26.045, o que representa um crescimento médio de 4,7%. Ainda de acordo com o Censo de 2010, 7.239 pessoas estavam na zona rural e 17.573 na urbana, o que corresponde respectivamente a 29,2% e 70,8% (IBGE, 2010a). Há ainda uma população flutuante no município, principalmente na época da colheita da maçã, ocorrendo maior demanda de trabalhadores e consequentemente aumentando também a pressão sobre serviços públicos (CORDEIRO, 2006).

O município de São Joaquim possui uma área territorial grande, maior do que o município mais populoso do Brasil, que é São Paulo e; maior do que os municípios de Florianópolis e Joinville, capital estadual e município catarinense mais populoso respectivamente (Tabela 1). Todavia, sua área urbana proporcionalmente é uma das menores do Estado, com um índice de urbanização de apenas 0,2%, para o ano de 2005 (DUSI, 2007).

A fundação de São Joaquim data do ano de 1886, quando deixou de ser freguesia, passando para a condição de vila e então município. Entretanto, sobre o período em que se fixaram de fato os primeiros colonizadores do que hoje é São Joaquim, não há documento algum. Acredita-se que os primeiros a ocupar este território, depois dos indígenas, foram aqueles tropeiros que percorriam durante o século XVIII o caminho do Araranguá, ou dos Conventos, levando gado de Rio Grande para São Paulo. Com a fundação de Nossa Senhora dos Prazeres de Lages em 1771 por bandeirantes paulistas, acredita-se que alguns gaúchos que percorriam os caminhos das tropas se estabeleceram nos campos adjacentes e fixaram-se pela região de São Joaquim, que inclusive foi desmembrada de Lages. Estes primeiros habitantes do local eram ligados, especialmente, a criação de gado, por este motivo as terras estabelecidas por eles possuíam grandes áreas, característica ainda presente na região (PELUSO JÚNIOR, 1991; SANTOS, 2004). Estas características de fundação estão ligadas com a atual formação do município, que possui uma vasta área territorial, contudo, com poucos habitantes, determinando um baixo índice de urbanização.

Tabela 1 - Índice de urbanização em São Joaquim comparado a outros municípios em 2005

Município	Área total (km ²)	Área urbana (km ²)	Índice de urbanização (%)
São Paulo	1.528,5	968,3	63,3
Florianópolis	436,5	31,9	7,3
Joinville	1.081,7	114,4	10,6
São Joaquim	1.892,2	3,5	0,2

Fonte: MIRANDA *et al.*, 2005. Organizado por: DUSI, 2007. Modificado por: Rafael Brito Silveira, 2015.

O município de São Joaquim, de acordo com o IBGE, encontra-se na mesorregião Serrana (FIESC, 2010, p.33); está inserido na macrorregião Serrana (SEBRAE, 2013) e; de acordo com o Zoneamento Agroecológico de Santa Catarina, organizado pela Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina - Epagri, o município encontra-se na área chamada de Planalto Serrano de São Joaquim (THOMÉ *et al.*, 1999).

No ano de 2007, as principais culturas agrícolas, temporárias e permanentes, na localidade eram: maçã, batata-inglesa, milho, uva, pera, feijão e pêssego (Tabela 2). Vale ressaltar que a atividade agrícola possui papel importante na economia de São Joaquim (IBGE, 2007).

Tabela 2 - Principais lavouras permanentes e temporárias em São Joaquim/SC - 2007

Tipificação da lavoura	Produção (toneladas)	Área plantada (hectares)	Valor da produção (em mil reais)
Lavouras permanentes			
Maçã	101.185	5.180	77.700,00
Uva	715	143	1.073,00
Pera	484	78	532,00
Pêssego	99	9	178,00
Total	102.483	5.410	79.483,00
Lavouras temporárias			
Batata-inglesa	8.000	800	3.200,00
Milho (em grão)	2.472	1.030	717,00
Feijão (em grão)	225	250	113,00
Total	10.697	2.080	4.030,00

Fonte: IBGE, 2007. Adaptado de: SEBRAE, 2010. Organizado por: Rafael Brito Silveira, 2015.

A produção florestal baseada no reflorestamento de *pinus* é um fator decisivo no fomento dos setores de celulose, papel, moveleiro e madeireiro na localidade. O turismo "rural" também possui destaque na economia da mesorregião, principalmente no inverno, quando os períodos de frio intenso aumentam, ocasionando em certos casos precipitação nival. Todavia, analisando socioeconomicamente Santa Catarina, esta é a macrorregião que apresenta os níveis de índice de desenvolvimento humano mais baixo entre as existentes (SEBRAE, 2013, p.11).

Segundo o IBGE (2003) o índice de pobreza de São Joaquim, de acordo com o Mapa de Pobreza e Desigualdade dos municípios

brasileiros em 2003 (Figura 3), atingia 31,17% da população joaquinese, colocando-o dentro da classe dos mais pobres em todo estado catarinense. Este índice é medido a partir de critérios que analisam a capacidade de consumo das pessoas, sendo considerada pobre aquela pessoa que não consegue ter acesso a uma cesta alimentar e a bens mínimos necessários a sua sobrevivência (SEBRAE, 2010, p.20).

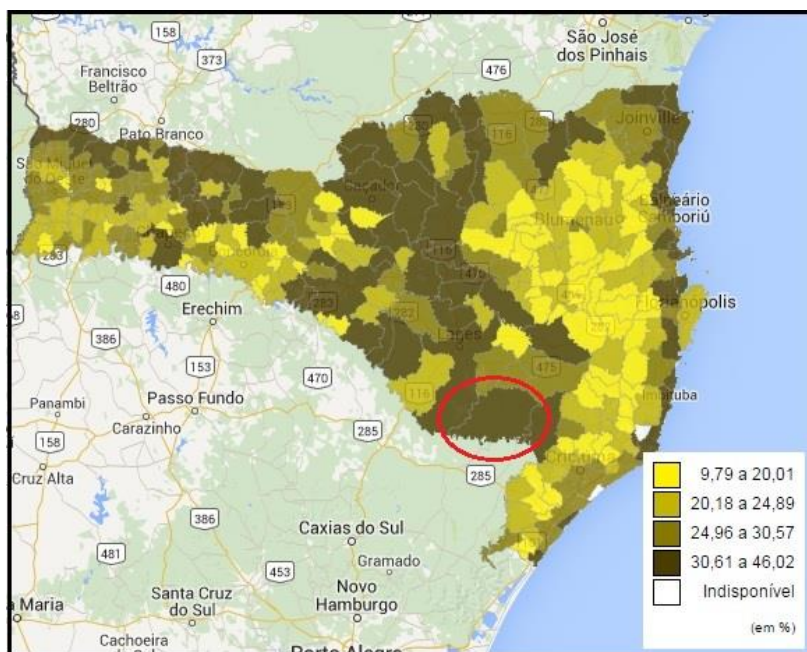


Figura 3 - Pobreza e desigualdade dos municípios brasileiros em 2003, destaque para Santa Catarina e São Joaquim. Fonte: IBGE, 2003. Adaptado por: Rafael Brito Silveira, 2015.

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDH-M de São Joaquim apresentou evolução nos últimos três Censos realizados pelo IBGE (Figura 4). Entretanto, sua posição ainda encontra-se abaixo dos números gerais de Santa Catarina e do Brasil, estando atualmente na classe de desenvolvimento humano médio. No Brasil, em relação ao IDH-M, São Joaquim ocupa a 2251ª posição entre os 5.565 municípios brasileiros. O Índice de Gini em 2010 foi o melhor dos últimos três

Censos, registrando 0,48, ou seja, apontando menor desigualdade se comparado aos anteriores. A característica etária da população em São Joaquim no ano de 2010, adaptando aos grupos etários escolhidos para utilização nesta pesquisa (jovens, adultos e idosos), esteve assim distribuída: 23,15% menores ou iguais a 14 anos; 65,27% entre 15 e 59 anos e; 11,58% de 60 anos ou mais (PNUD, 2015).

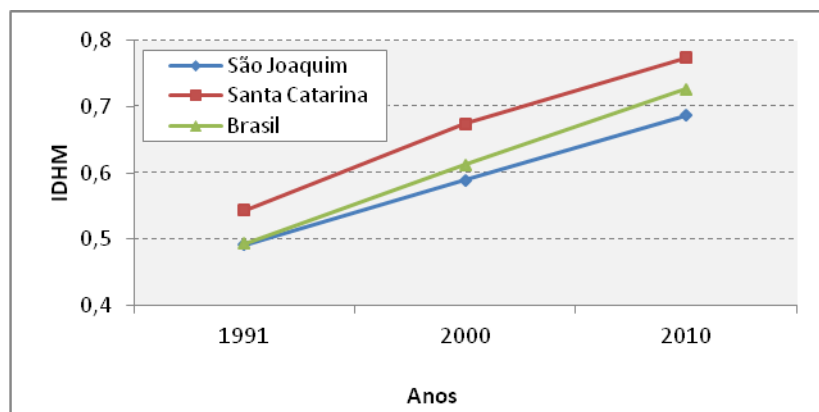


Figura 4 - Evolução do IDH-M em São Joaquim, comparação com Brasil e Santa Catarina. Fonte: PNUD, 2015. Organizado por: Rafael Brito Silveira, 2015.

No que diz respeito ao número de empregos e empresas existentes em São Joaquim no ano de 2008, o maior número de empregados encontrava-se no setor primário (Figura 5), mostrando a importância do trabalho rural nesta localidade, conforme supracitado. Este é o setor que emprega, em média, mais trabalhadores por unidade empresarial (6) seguido pelo setor terciário ligado aos serviços e ao comércio e; por último o setor secundário, menos de dois. Referente às empresas, o maior número delas encontrava-se no setor terciário-comércio; seguido pelo terciário-serviço; em terceiro lugar o setor primário e; aquele que possui menos unidades empresariais é o setor secundário, ligado à indústria (MTE/RAIS, 2008).

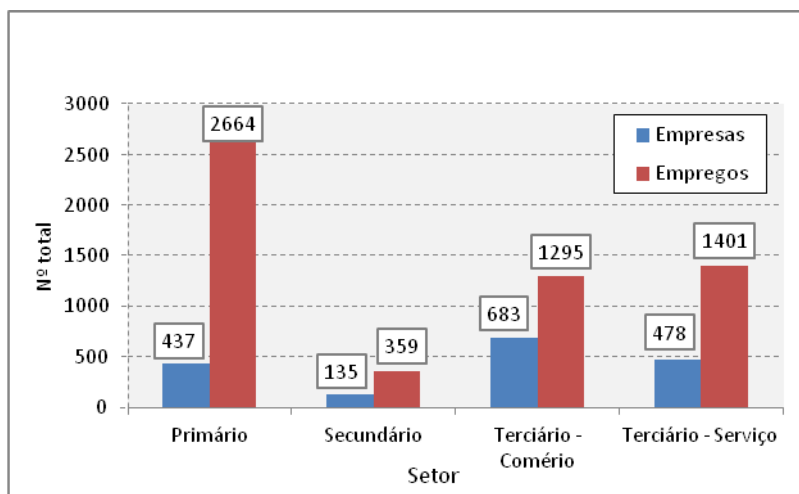


Figura 5 - Número de empregos e empresas por setor da economia em São Joaquim no ano de 2008. Fonte: MTE/RAIS, 2008. Adaptado de: SEBRAE, 2010, p.42. Organizado por: Rafael Brito Silveira, 2015.

Dentro dos aspectos ecológicos, São Joaquim possui como vegetação primária predominante: campos com capões, florestas ciliares e bosques de pinheiros; floresta nebulosa da crista da Serra Geral e; floresta de araucária na bacia Pelotas-Canoas. Como vegetação atual, existem basicamente três unidades, que são: floresta ombrófila mista; savanas e; floresta ombrófila densa (floresta montana), estas intercaladas com agricultura de culturas cíclicas (THOMÉ *et al.*, 1999). A vegetação de araucária é característica da região sul do Brasil, o aparecimento dela é determinado pelo clima, condicionado pelo relevo e altitude (ROMARIZ, 1963). O relevo em São Joaquim possui áreas extensas com cotas acima de 1.400 metros, com presença de ocupação humana. Algumas sedes de fazendas e vilas estão ainda situadas acima de 1.500 metros (SOUZA, 1997). A geologia é quase totalmente ocupada pela Formação Serra Geral, predomínio de rochas vulcânicas e derrames basálticos, com aparecimento de rochas efusivas ácidas em uma pequena porção do território municipal. A geomorfologia caracteriza-se por: Planalto Dissecado do rio Iguaçu e rio Uruguai; pequenas ocorrências do Planalto de Lages-Serra Geral; Patamares da Serra Geral e; ondulações de morros. A cobertura pedológica é composta fundamentalmente por cambissolos húmicos, nitossolos háplicos e

neossolo litólico (THOMÉ *et al.* 1999; UBERTI, 2006 *apud* CORDEIRO, 2006).

A média histórica de precipitação registrada na estação meteorológica de São Joaquim é de 1.609,2 mm (INMET, 2015). Dados do INMET referentes à normal climatológica de São Joaquim apontam números parecidos com os dados da Epagri (2004) e Thomé *et al.* (1999) nas variáveis de precipitação e temperatura média (Tabela 3). Os registros médios de umidade relativa do ar permitem classificar o município como uma área úmida, variando entre 76% em agosto e 84% em março (INMET, 2015); proporcionando condição favorável para precipitação nival (ROMBO, 2002, p.36).

São Joaquim está dentro do que Souza (1997) chamou de "Planalto da Neve" e; de acordo com Schimitz (2007) é o município que apresenta a maior frequência de precipitação nival da região.

Tabela 3 - Normal climatológica de São Joaquim entre os anos de 1961 e 1990

Variável	Meses												Média
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Intensidade do vento (km/h)	8,53	8,60	8,46	8,14	8,17	9,72	9,54	9,25	9,29	9,07	8,60	8,93	8,86
Direção predom. do vento	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
T. média compensada (°C)	16,8	17,1	15,9	13,2	11,4	9,7	9,8	10,7	12,0	12,8	14,4	16,0	13,3
Insolação total (horas)	138,3	127,4	143,5	150,2	139,9	123,0	146,3	111,4	129,7	157,5	152,9	154,1	139,5
U.R. do Ar média compen. (%)	82,0	83,0	84,0	83,0	80,0	78,0	77,0	76,0	78,0	79,0	79,0	80,0	79,9
Precipitação acumulada (mm)	172,2	162,5	147,2	82,2	93,2	111,2	113,7	170,0	177,9	140,9	118,9	119,3	134,1

Fonte: INMET, 2015. Organizado por: Rafael Brito Silveira, 2015.

Os dados do INMET, conforme supracitados apontam a temperatura média variando de 9,7 a 10,7°C no inverno austral. A intensidade do vento nos meses de inverno foram as maiores registradas na média, junto com o mês de setembro, predominantemente com o vento do quadrante norte e sua intensidade variando entre 9,25 a 9,72 km/h (INMET, 2015). As temperaturas médias diárias somadas à intensidade do vento refletem na sensação térmica ainda mais baixa, pois a sensação térmica é a temperatura aparente sentida pela pele exposta, em virtude da combinação entre temperatura do ar e velocidade do vento; alguns autores ainda incluem a umidade relativa do ar nesse processo, por isso a importância de registrá-los e considerá-los nos casos de frio extremo e nas ondas de frio, porém, ressalta-se que existem outras metodologias de cálculo da sensação térmica (EPAGRI, 2015).

Nos meses de verão (dezembro, janeiro e fevereiro) as temperaturas médias em São Joaquim, variam entre 16 e 17,1°C

(INMET, 2015). Em função da altitude e da atuação das massas de ar, a amplitude térmica anual não é elevada, todavia, há que se considerar a sazonalidade como fator importante, pois em outros locais sem a mesma altitude pode apresentar amplitude térmica semelhante a encontrada em São Joaquim.

2.2. Aspectos climatológicos atmosféricos condicionantes do frio em Santa Catarina

O clima é constituído por comportamento padronizado dos sistemas atmosféricos e seus respectivos tipos de tempo, associados também a fatores como: latitude, altitude, relevo, vegetação, continentalidade e maritimidade. A continentalidade, o relevo, a altitude e a maritimidade são fatores que possuem maior interação com os sistemas atmosféricos, portanto, são muito influentes (MONTEIRO; MENDONÇA, 2014, p.5). As serras catarinenses estão situadas acima de 900 metros e abrangem 20,45% de toda área territorial estadual, que é de 95.733,978 km²; a altitude possui maior relação com a temperatura do ar, proporcionando valores médios mensais abaixo de 18°C no verão e de 10°C no inverno. Nas maiores altitudes de Santa Catarina, como no sítio de São Joaquim, as temperaturas podem ser negativas, influenciando na formação de geada ou neve, sob ocorrência de massa de ar frio, especialmente as inverniais. Em Santa Catarina as temperaturas tendem a aumentar no sentido sul-norte e das áreas mais elevadas do planalto para oeste e leste (MONTEIRO; MENDONÇA, 2014, p.6).

A latitude do estado catarinense faz com que ele esteja submetido a muitos sistemas atmosféricos que atuam no Brasil durante o ano. No que diz respeito ao frio, quando uma massa de ar frio avança sobre o sul brasileiro, a mesma ocasiona ventos fortes no quadrante sul e queda significativa na temperatura do ar em todas as regiões do Estado (MONTEIRO; MENDONÇA, 2014, p.6). Nos meses de inverno os sistemas atmosféricos que ocorrem com maior frequência no Estado são os frontais. Estes, em outras épocas do ano, também podem condicionar temperaturas abaixo da média esperada para uma determinada estação, pois, as massas de ar polar Atlântica (mPa) que o sucedem, atuam com grande frequência e intensidade, sendo responsáveis pelos episódios de menores temperaturas registradas e até neve (MURARA; FUENTES, 2014, p.164).

De março em diante, especialmente no trimestre invernal, as massas de ar quente deslocam-se para regiões com latitudes mais baixas, em decorrência disso as temperaturas são menores em Santa Catarina, devido principalmente às incursões de massas de ar polares migratórias, que com o resfriamento do continente, adentram de forma mais influente. A perda de calor durante a noite por resfriamento radioativo é influenciada pelo domínio do anticiclone polar, associado ao céu claro e a baixa umidade, fazendo com que as temperaturas caiam a seus níveis mais baixos devido à perda noturna de radiação. Nessas circunstâncias ocorrem condições favoráveis às geadas (NIMER, 1979; MONTEIRO, 2001; ESCOBAR, 2007; MENDONÇA; ROMERO, 2012).

A Alta Subtropical do Atlântico Sul - ASAS ou Anticiclone é um sistema atmosférico que possui seu centro de ação no oceano Atlântico, próximo ao Trópico de Capricórnio. No inverno, este sistema estabelece-se persistentemente sobre o interior sul-americano, gerando subsidência atmosférica, e por consequência, diminuição da temperatura do ar e queda da umidade. A atuação do ASAS na área continental, através da subsidência, é responsável por ausência de chuva e dias de céu limpo (VIANELLO; MAIA, 1986).

Os Anticiclones Polares Migratórios - APM possuem influência direta nas temperaturas do ar em Santa Catarina, são sistemas transientes que invadem o continente sul-americano periodicamente com ventos de oeste e sudoeste. Oriundos de latitudes subpolares, ao invadirem a América do Sul modificam as condições de tempo no Brasil (CARDOSO, 2011). Os APM constituem as massas polares provenientes de latitudes altas, com características de ar frio, seco e denso em sua gênese. Em trânsito para os trópicos, os APM possuem suas características iniciais modificadas, tornando-se menos frios e secos (NIMER, 1979). No inverno os mesmos possuem maior energia e dimensão, contrário ao verão, que nesta época do ano possuem menor penetração continental e menor influência nas temperaturas (MAIA, 1986).

Os APM são de grande importância nos episódios de frio em Santa Catarina. Durante o outono as primeiras incursões polares começam a chegar nessa região com característica mais continental. Tais incursões ainda são de fraca intensidade por causa do aquecimento ainda permanente em latitudes inferiores a 35°S, entretanto, já são responsáveis pelo início da queda das temperaturas, em meados de abril. Durante o inverno, quando há regularidade frontal deslocando-se

de sudeste para nordeste, a mPa possui maior intensidade no sul do Brasil (MONTEIRO; FURTADO, 1995). Esta massa tem como característica o ar frio e úmido durante todo o ano no sul brasileiro, nas outras regiões a participação possui maior expressão no inverno (MONTEIRO, 2007; CARDOSO, 2011).

O Brasil diante de parcela da população latino-americana e até mundial, é visto como um país tropical em sua totalidade, todavia, parte do território brasileiro está localizado na porção subtropical do hemisfério sul, ao sul do Trópico de Capricórnio. Tal especificidade é responsável por algumas características distintas de variáveis ambientais se comparado ao Brasil tropical. Este entendimento de que o território brasileiro é totalmente tropical, muitas vezes faz com que as pessoas pensem que as condições de tempo e clima no Brasil não sejam submetidas a episódios de frio intenso, característica peculiar de épocas do ano na porção subtropical do globo, especialmente se está atrelada a altas altitudes, como é o caso de São Joaquim, município serrano. A situação geográfica da região sul brasileira, no subtrópico, garante a maior amplitude térmica no ciclo anual, com maior diferença entre inverno e verão. As serras e o planalto meridional determinam contrastes na distribuição de temperatura, sendo esta a única região do Brasil com precipitação nival, podendo registrar temperaturas consideravelmente frias (GRIMM, 2009).

Além de todas as características geográficas do sul do Brasil e do Estado de Santa Catarina, os sistemas atmosféricos influentes nos episódios de frio e de outras condições nessa área variam entre as épocas do ano e podem expressar diferentes características ao longo dos sítios. Condições geográficas locais não explicam o tempo e o clima por si só, outras sistemas atmosféricos possuem participação como condicionante nas baixas temperaturas catarinenses e em outras variáveis meteorológicas, mostrando assim a necessidade de uma análise baseada na multiescalaridade para explicar eventos locais e regionais.

2.2.1. As variabilidades climáticas de baixa frequência e suas relações com o frio catarinense

Há influência das variabilidades de baixa frequência, como: El Niño-Oscilação Sul - ENOS, em escala interanual; Oscilação Decadal do Pacífico - ODP, em escala interdecadal e; Oscilação Antártica -

AAO, intrasazonal e/ou interanual. As variabilidades climáticas de baixa frequência são de suma relevância, pois modulam eventos de escalas menores com os eventos sinóticos e de mesoescala. A variabilidade de baixa frequência é de escala planetária e pode ser dividida em: intrazonal, interanual e interdecadal (DA SILVA, 2010).

O ENOS é caracterizado por alterações ou anomalias da temperatura de superfície do mar - TSM, na região do Pacífico Equatorial, nas proximidades da costa oeste da América do Sul e que afeta o tempo e o clima em diversos locais do mundo (GRIMM *et al.*, 1998). A ODP é uma variabilidade de longo prazo na configuração das TSM do Oceano Pacífico, semelhante ao ENOS, mas ocorre em períodos de décadas (Mantua *et al.* 1997). Já a AAO é a oscilação ao nível do mar entre os cinturões de pressão das latitudes médias e altas do hemisfério sul e uma alternância de grande escala de massa atmosférica entre estes cinturões de pressão (GONG; WANG, 1998).

Alguns autores, mesmo adotando diferentes métodos para classificação do frio intenso e/ou ondas de frio, apontam o aumento da frequência destes eventos durante a La Niña e diminuição em anos de El Niño. Em anos de La Niña, como 2010 e 2011, combinados à fase fria da ODP, o padrão de anomalia negativa das temperaturas foi mais evidente, ou seja, caracterizaram invernos mais frios na América do Sul. Tal anomalia negativa da temperatura não fica tão evidenciada quando ocorre El Niño e fase fria da ODP ou ainda La Niña e a fase quente da ODP. (GRIMM, TOGATLIAM, 2002; FIRPO *et al.*, 2012; MENDONÇA, ROMERO, 2012).

A fase positiva da AAO está associada com anomalias negativas de temperatura e altura geopotencial sobre o continente Antártico; já a fase negativa é marcada por anomalias opostas. A AAO caracteriza-se como uma gangorra de pressão atmosférica entre altas e médias latitudes. Durante a fase positiva da AAO, anomalias de baixa pressão ocorrem sobre a Antártica e anomalias de alta pressão ocorrem nas latitudes médias. Ou seja, durante a fase positiva da AAO há maior chance de ocorrência de episódios de frio para as latitudes médias, que inclui Santa Catarina (THOMPSON, WALLACE, 2000; JUSTINO, PELTIER, 2008; LINDEMANN, 2012).

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E ASPECTOS CONCEITUAIS

3.1. Onda de frio

Ao pesquisar sobre onda de frio, nota-se a gama de trabalhos que abordam essa temática com diferentes conceituações, a nível brasileiro e internacional. Não há definição exata ou aquela que seja predominante. Alguns trabalhos definem onda de frio como um evento específico, outros definem as ondas de frio como a queda extrema ou anômala da temperatura do ar, sem definir um limiar de temperatura e a periodicidade, por exemplo.

No Brasil alguns autores trabalham com diferentes conceituações para as ondas de frio; como Escobar (2007), afirmando que uma onda de frio é a ocorrência de um sistema frontal oriundo das latitudes altas austrais, seguidas por vezes de massas de ar frio, fazendo com que as baixas temperaturas permaneçam por dias consecutivos, caracterizando assim uma onda de frio. Tal caracterização do ponto de vista climático se mostra explicativa para trabalhar com o frio no Brasil, entretanto, para classificar uma onda de frio, como evento específico, pode ser genérica. As invasões polares muito fortes em latitudes médias e altas, na maioria das vezes, atreladas a eventos de bloqueio atmosférico na porção subtropical sul-americana, e eventos de incursões de vigorosas massas de ar frio até as regiões equatoriais, caracterizam o fenômeno da friagem na Bacia Amazônica, mas também estão relacionados às ondas de frio em regiões mais austrais (PEZZA; AMBRIZZI, 2000). Titarelli (1972) realizou um estudo sobre frio, que denominou a onda de frio de abril de 1971, a qual atingiu diversas regiões brasileiras, baseando-se em sua abrangência e também nos sistemas meteorológicos ocorrentes, sem definir quantidade de dias.

De acordo com Costa *et al.* (2007), para o Rio Grande do Sul, uma onda de frio está caracterizada quando ocorre a passagem de uma massa polar com trajetória mais continental dominando as condições de tempo no Estado gaúcho, ocasionando diminuição nas temperaturas mínimas até limites pré-estabelecidos, ou seja, mínimas inferiores a 5°C e máximas inferiores a 15°C. Sartori (2003) apontou que ondas de frio caracterizam-se por períodos que duram de três a nove dias sob fortes quedas de temperatura do ar, a autora ainda aponta que na maioria dos casos esses eventos não ultrapassam quatro dias.

Mendonça e Romero (2012, p.187) ao analisarem as ondas de frio ocorrentes nos últimos anos na América do Sul e suas relações com algumas variabilidades de baixa frequência, afirmam que "as ondas de frio correspondem a tipos de tempo que representam variabilidades de grande escala espacial e curto prazo temporal, que cobrem por três ou mais dias os territórios da América do Sul". Firpo (2008) considerou onda de frio como períodos de cinco ou mais dias consecutivos de temperaturas mínimas anômalas; a autora ainda classificou as ondas de acordo com suas intensidades. Moura (2014) assim como Firpo (2008), utiliza as anomalias de temperatura mínima (negativa) e máxima (positiva) para definir uma onda de frio ou de calor, porém, o autor utiliza correlações com doenças cardiovasculares para verificar se é possível ou não chamar um período diário de frescor forte ou de calor forte, de onda de frio ou de calor. O autor atribui a nomenclatura "onda de frio/calor" mais ao seu efeito epidemiológico do que propriamente as causas meteorológicas.

Conforme Castro *et al.* (1995, p.21) descrevem dentro do Manual de Desastres Naturais, uma onda de frio é caracterizada por "rápida e grande queda na temperatura sobre uma extensa área. Esta temperatura, bastante baixa, permanece sobre esta área por várias horas, dias e às vezes, uma semana ou mais". Segundo este trabalho, na América do Sul as ondas de frio são mais recorrentes entre os meses de maio e setembro, com predominância nos meses inverniais de julho e agosto; normalmente os episódios duram de quatro a cinco dias. Reboita *et al.* (2015) ao estudarem os padrões sinóticos das ondas de frio ocorrentes entre maio e setembro no sul do Estado de Minas Gerais as conceituaram como sendo um evento em que por dois dias ou mais a temperatura média do ar apresentava-se abaixo do percentil 5% da série histórica, que neste caso quando calculado foi de 15°C.

Em nível internacional, os trabalhos que abordam ondas de frio também apresentam distintas conceituações, alguns chamam de *cold-air outbreaks* (CAOs). Outros ao estudarem os casos de frio e calor intenso, tratam apenas como extremos de temperatura, sem aderir a uma nomenclatura específica, como onda de frio, por exemplo. Park *et al.* (2014) ao trabalharem com 103 estações meteorológicas na China e outras treze na Coreia, afirmam que a expansão da Alta da Sibéria e a queda subsequente da temperatura do ar em superfície dentro de um ou dois dias, são características essenciais para a caracterização de uma onda de frio na Ásia Oriental. Llorens (2013) ao trabalhar com a localidade de Castellón na Espanha atribui como sendo onda de frio um

panorama atmosférico que provoque queda da temperatura do ar em relação à média climatológica de um determinado período, com a influência de uma massa de ar frio, podendo abranger milhares de quilômetros quadrados, durando um ou mais dias. Rusticucci e Vargas (2001) ao estudarem a variabilidade interanual das ondas de frio e de calor na Argentina entre os anos de 1959 e 1996, afirmaram que a definição das ondas é a sequência diária da temperatura do ar anômala com sinal idêntico. Os autores classificaram as ondas de acordo com seu comprimento (extensão de dias) e sua intensidade (média de anomalia da onda). Landa (2012) ao analisar as ondas de frio na zona central do Estado de Veracruz no México definiu as ondas de frio através dos percentis, baseando-se na temperatura mínima e máxima, apontando que as mesmas ocorrem abaixo dos percentis 10, 5 e 2, no período de um dia ou mais. A autora ainda classifica as ondas de frio em: muito fraca, fraca, moderada e severa. Mateus (2014, p.27) relata que seguindo os padrões da Organização Mundial de Meteorologia - OMM considera que "ocorre uma onda de frio quando num intervalo de pelo menos seis dias consecutivos, a temperatura mínima diária é inferior em pelo menos 5°C, ao valor médio diário das temperaturas mínimas do período de referência", ou seja, da normal climatológica para aquele sítio.

Outros trabalhos e instituições tratam a temperatura do ar de acordo com os seus extremos (positivos ou negativos). Segundo o *Intergovernmental Panel on Climate Change* - IPCC (2007, p.12) os dias e as noites frias ocorrerão em menor quantidade na maior parte das áreas terrestres, isso como cenário para todo o século XXI é tido como "provavelmente certo", ao contrário das ondas de calor que deverão aumentar. Marengo e Valverde (2007) avaliando cenários globais para o século XXI demonstram que o aquecimento observado com modelagem parece ocorrer de forma mais intensa no inverno em comparação ao verão, possivelmente devido ao aumento do número de dias quentes no período invernal.

O *Assessment Report 4* - AR4, com base nas coberturas espaciais dos dados estabelecidos e definidos para o que se pode concluir como dia e noite quentes ou frios, relata um aumento estatístico significativo no número de noites quentes e uma redução significativa no número de noites frias, em escala global (IPCC, 2012, p.134). Para o sul da América do Sul, também com base em outros estudos regionais, a tendência de aquecimento é menos consistente se comparado com outros continentes; para o norte da América do Sul os dados são inconsistentes

(IPCC, 2012, p.134). Entretanto, existem tendências pontuais de arrefecimento da temperatura do ar, além disso, outros locais possuem dados com baixa taxa de confiança, o que dificulta um prognóstico mais refinado. Os dados de temperatura mínima do ar no sul da América do Sul foram classificados como sendo de alta confiança, apontando como provável o aumento das noites quentes e que as noites frias estão suscetíveis a diminuir (IPCC, 2012, p.200). Em contraponto, Molion (2008) aponta que comparando a tendência de baixa atividade do Sol (Ciclo de Gleissberg) somada a uma nova fase fria do oceano Pacífico, até 2030, a maior parte da superfície terrestre deverá ter um período de arrefecimento das temperaturas nas próximas décadas.

Sillmann *et al.* (2014) baseando-se em modelos climáticos globais, verificaram que através do *Coupled Model Intercomparison Project 5 - CMIP5*, há um padrão de aquecimento geral das temperaturas no planeta, mesmo que regionalmente possa existir regiões apresentando médias de extremos mais frias (zonais), como é o caso do hemisfério norte; para a América do Sul os autores não definem padrões e tendências pois não há confiabilidade nos dados.

Há diversas são as abordagens para análises das temperaturas do ar, como mostrado, por exemplo, ao frio. Entretanto, no presente estudo optou-se por utilizar o método de Vavrus *et al.* (2006), que estudaram o comportamento dos extremos de ar frio (CAOs) sob efeito estufa, no hemisfério norte. Os autores recomendaram uma definição de onda de frio, em que o período para caracterização da mesma, seria de dois dias ou mais consecutivos, onde a temperatura média do ar diária em superfície no local é pelo menos duas vezes o desvio padrão abaixo da temperatura média do ar naquele local e naquele período. Alves *et al.* (2014) utilizaram o método de Vavrus *et al.* (2006) para investigar a ocorrência das ondas de frio inverniais em São Joaquim/SC, entre os anos de 1984 e 2013. Todavia, os autores utilizaram apenas o trimestre invernal (junho, julho e agosto) para o cálculo da média diária, devido a isso o limiar de temperatura para caracterizar uma onda de frio não foi o correto de acordo com o método original de Vavrus *et al.*, uma vez que se utilizaram apenas 92 dias do ano, referente ao período invernal; o número de ondas de frio foi subestimado.

Na presente pesquisa o método de Vavrus *et al.* (2006) será novamente aplicado, contudo, serão incluídos todos os 365 dias do ano para calcular a média diária, entre os anos de 1984 e 2013. O desvio padrão (S) será igual ao valor médio interanual dos 365 desvios padrões diários de temperatura do ar (1º de janeiro a 31 de dezembro). Conforme

Vavrus *et al.* (2006), esta definição de onda de frio identifica apenas ondas extremas, todavia, pode fornecer uma quantidade razoavelmente grande de eventos extremos.

3.2. Extremos de temperatura do ar e os impactos na saúde humana

As ondas de calor e as ondas de frio estão relacionadas com os impactos sobre a saúde humana, sobre o ambiente físico, os ecossistemas, e até no consumo de energia (IPCC, 2012).

A exposição a temperaturas baixas pode resultar em inúmeras consequências negativas para a saúde, podendo levar a morte. Além disso, a exposição ao frio extremo pode afetar o desempenho e até mesmo a motivação humana. Os períodos de frio intenso geram graves impactos na saúde humana, como por exemplo, em lugares conhecidamente frios: norte da Europa, regiões montanhosas dos países mais meridionais, Rússia, Canadá e Alasca. Entretanto, as morbidades e os óbitos também podem estar relacionados com o frio em regiões mais quentes, apresentando riscos às populações (WHO, 2004, p.20). Apesar de apontar o frio como vetor na propagação de problemas relacionados à saúde, a Organização Mundial da Saúde - OMS, em 2008, divulgou um estudo baseando-se em dados do 4º Relatório de Avaliação do IPCC, afirmando que os problemas de saúde, de forma geral, por conta do frio intenso/ondas de frio, devem diminuir nos próximos anos, ao contrário dos problemas associados às ondas de calor (WHO, 2008).

Os estudos relacionando os episódios de frio intenso com os problemas de saúde sejam eles atribuídos como extremos de temperatura ou ondas de frio são recorrentes em muitos países ao redor do mundo. Efetivamente, desde a década de 1940 até os dias atuais, vários profissionais, como: médicos, geógrafos, enfermeiros, meteorologistas, demógrafos, economistas e outros, têm analisado as enfermidades e os óbitos numa perspectiva sociodemográfica, relacionando-as com a saúde das populações, vinculadas às análises ambientais, sejam elas climatológicas ou não (GUERREIRO, 2011).

No Brasil e na América Latina existem trabalhos que abordam a influência do frio nas doenças respiratórias e circulatórias. Silveira *et al.* (2014) ao analisarem o frio com as doenças respiratórias no município de Biguaçu, Santa Catarina, observaram que no inverno aumentam as internações por influenza, asma e pneumonia. Murara *et al.* (2010) concluíram por meio de análises estatísticas que as internações por

doenças circulatórias (cardiovasculares), entre 2000 e 2005 no município de Presidente Prudente, São Paulo, tiveram correlações significativas, mesmo que baixas, com as temperaturas mínimas. Ikefuti e Barrozo (2014) ao analisarem algumas variáveis meteorológicas na mortalidade por embolia pulmonar, entre 2002 e 2011, no município de São Paulo, verificaram que a mortalidade aumenta com os registros de temperaturas mais baixas. Entretanto, as autoras afirmam que esta associação não pode ser compreendida como uma relação causal, já que a embolia pulmonar é uma doença de causas múltiplas.

Zamorano *et al.* (2003) analisaram os casos de bronquiolite aguda em pacientes com menos de um ano e suas relações com fatores de contaminação ambientais na capital do Chile e, apontaram as infecções respiratórias como sendo a causa mais frequente de morbidades entre os meses de outono e inverno. Para os autores, essa flutuação sazonal tem influência de fatores ambientais como o frio, a queda de umidade e a precipitação, que podem potencializar tais problemas de saúde, porém, ao analisarem estatisticamente as variáveis, não conseguiram comprovar significância entre os dados de internações e as variáveis ambientais. Na zona norte de Santiago, um trabalho realizado verificou o impacto das epidemias virais respiratórias, o frio e a contaminação do ar com a demanda de procura por atendimento pediátrico; contudo, neste estudo também se observou falta de significância estatística (ZAMORANO *et al.*, 2003, p.1121).

Carson *et al.* (2006) alertaram para a importância entre as enfermidades e óbitos por conta dos extremos de temperaturas invernais e estivais em Londres. Os autores afirmam que, os impactos dos extremos de frio e de calor sobre as doenças respiratórias e cardiovasculares, diminuíram ao longo do século XX principalmente pelo avanço socioeconômico da população. A relação entre mortalidade e temperatura é de interesse científico e de saúde pública no Reino Unido, devido à persistência de um elevado número de mortes em excesso no inverno, que é paradoxalmente mais alto na Grã-Bretanha que em muitos outros países europeus mais frios; e também, de modo mais geral, por causa dos debates sobre a vulnerabilidade das populações europeias e outras, para o aumento da frequência de ondas de calor projetadas sob as mudanças climáticas globais (WILKINSON *et al.*, 2001; HEALY, 2003; CARSON *et al.*, 2006). Healy (2003) analisando a Europa, afirma ainda que Portugal é o país que mais sofre com taxas de mortalidade invernal, seguido por Espanha juntamente com Irlanda.

Os grupos das morbidades respiratórias e cardiovasculares representam as principais causas de morte no inverno. Contudo, observa-se um declínio nas taxas de mortalidade ligadas a estes grupos de morbidades e suas relações com o frio (LOMBORG, 2005; WHO, 2008; GUERREIRO, 2011). Os maiores índices de enfermidades relacionadas ao frio estão ligados aos casos de pneumonia, gripe, hipotermia, asma, acidente vascular cerebral - AVC e as outras doenças isquêmicas cardíacas - DIC (MATEUS, 2014). McKee *et al.* (1998, p.268) analisaram a variação sazonal da mortalidade na Rússia, mais especificamente em Moscou e, apontaram que há um excesso de óbitos durante o inverno, contudo é menor quando comparado com países mais ocidentais; verificaram ainda que as causas de mortalidade por DIC e doenças cerebrovasculares estão associadas com as baixas temperaturas.

Morabito *et al.* (2006) demonstraram que as internações por infarto do miocárdio em Florença, no período invernal, aumentam com a ocorrência de massas de ar, vinculadas a anticiclones continentais, especificamente 24 horas depois; apresentando que os períodos de tempo mais frios agravam os problemas por infarto do miocárdio.

De acordo com o *Centre for Research on the Epidemiology of Disasters - CRED* (2015), por meio do *International Disasters Database - EM-DAT*, apesar do Brasil não figurar entre os dez países mais afetados por eventos extremos de temperatura, nota-se (Quadro 1) como as ondas de frio e os invernos extremos afetaram a maior parte da população mundial, se comparado as ondas de calor. O CRED define como afetado, "pessoas que necessitam de assistência imediata durante um período de emergência, ou seja, exigindo necessidades básicas de sobrevivência, como alimentos, água, abrigo, saneamento e assistência médica". Para integrar o banco de dados do CRED/EM-DAT, o desastre deve atender pelo menos um dos seguintes critérios: dez ou mais mortes relatadas; cem ou mais pessoas afetadas; declaração de estado de emergência ou; chamada para ajuda internacional. A definição de temperatura extrema, entre elas as ondas de frio e de calor, possui como critérios as conceituações utilizadas de acordo com os locais em que foram reportadas.

Quadro 1 - Ranking dos riscos naturais no mundo - temperaturas extremas, segundo população afetada - 1900 a 2015

País	Risco natural	Data	População afetada
China	Inverno extremo	jan/08	77 000 000
China	Onda de frio	jan/11	4 033 472
Austrália	Onda de calor	fev/03	3 000 500
Peru	Onda de frio	jun/04	2 137 467
Tajiquistão	Inverno extremo	jan/08	2 000 000
Peru	Onda de frio	jul/03	1 839 888
Austrália	Onda de calor	dez/94	1 000 034
Libéria	Onda de frio	1990	1 000 000
Tailândia	Onda de frio	jan/14	1 000 000
Peru	Inverno extremo	abr/07	884 572

Fonte: CRED/EM-DAT, 2015 (Disponível em: <http://www.emdat.be/disaster_profiles/index.html>, Acesso 01 jun. 2015). Baseado em: MATEUS, 2014, p.29. Organizado por: Rafael Brito Silveira, 2015.

Dentro do banco de dados do CRED/EM-DAT no ranking dos dez países que registraram mais óbitos por temperaturas extremas entre os anos de 1900 e 2015, somente um foi por conta de condições ligadas ao frio extremo. Em janeiro de 2008 o Afeganistão esteve sob condições extremas de inverno e registrou 1.317 óbitos, estando em 9º lugar no ranking; os outros nove pertencentes aos dez primeiros foram por onda de calor, com a Rússia em primeiro lugar, num evento que historiou 55.736 óbitos. Quando procurado sobre os extremos de temperatura no Brasil, São Joaquim aparece com um registro de onda de frio, em julho de 2004, mas os dados de mortes, pessoas afetadas e perdas econômicas não aparecem (CRED, 2015). No Brasil, quando consultado o Sistema Integrado de Informações sobre Desastres - S2ID (2015), da Defesa Civil, no município de São Joaquim nenhum desastre por conta de onda de frio se encontra registrado.

No que diz respeito às ondas de frio, Mateus (2014), sobre um episódio ocorrido no ano 1983 em Coimbra, relata que tal evento esteve mais ligado às mortes por doenças circulatórias e que a mortalidade foi

maior nos idosos (≥ 65 anos) e nas mulheres, que constituíam grande parte da população idosa. Landa (2012) ao analisar os casos de hipotermia durante o inverno na região de Veracruz - México verificou 17 casos nos períodos inverniais de 2001-2002 e 2005-2006, dos quais apenas um enfermo era do sexo feminino e o grupo de idade mais afetado foi aquele com mais de 65 anos, 47% dos casos.

Gasparrini *et al.* (2015) recentemente publicaram um artigo analisando 384 localidades em treze países nos diferentes continentes, dentre eles o Brasil, com 18 localidades investigadas. Através de técnicas estatísticas relacionando temperaturas extremas e amenas de frio e de calor, identificaram que, de forma geral, o frio é mais responsável pela mortalidade nestas localidades do que o calor, especialmente o frio moderado. Os autores afirmam que a mortalidade está relacionada ao frio principalmente no grupo das enfermidades respiratórias e circulatórias. Donaldson e Keatinge (2003) estudaram estatisticamente a mortalidade por influenza relacionada ao frio na Inglaterra e no País de Gales, os autores dividiram as análises em grupos sociais baseados em suas qualidades trabalhistas, seis classes foram definidas: 1 - profissionais; 2 - trabalhos gerenciais e técnicos; 3N - não manual qualificado; 3M - manual qualificado; 4 - parcialmente qualificado e; 5 - não qualificado. Além disso, dois grupos de idade foram avaliados, aposentados (65-74) e ativos (50-59). Um terceiro grupo também foi estudado, as mulheres casadas donas de casa. Os resultados demonstraram que no grupo dos homens aposentados, a mortalidade é maior na classe dos "não qualificados" do que nos "profissionais", nas outras classes a mortalidade se assemelha. Entre as donas de casa, no grupo entre idade ativa, as mulheres da classe 5 apresentaram maior grau de mortalidade do que as da classe 1. Entretanto, no grupo de classe ativa (50-59) entre os homens, a mortalidade média na classe 5 teve menor relação do que qualquer outra classe. A pesquisa aponta rapidamente para a relação que os trabalhos manuais possuem com a produção de calor interno no combate ao frio, entretanto, sugerem maior ênfase na redução da exposição ao ar livre em períodos de frio intenso, através de campanhas para reduzir a mortalidade invernal.

Laaidi *et al.* (2011) ao estudarem a relação entre saúde e frio na França identificaram eventos de onda de frio e suas repercussões no aumento da mortalidade por conta de algumas doenças, como: infarto do miocárdio, AVC e pneumonia. Os autores informaram que na onda de

frio invernal ocorrida em janeiro de 1985, a mortalidade por certas doenças aumentou significativamente, com a pneumonia tendo um aumento de mais de 208%; estudos apontaram que ocorreram 9.000 mortes na França durante este mesmo período, aumentando a mortalidade em mais de 10%, com picos de 30% entre os idosos em diferentes distritos parisienses. Problemas de mortalidade também foram identificados na onda de frio ocorrida entre dezembro de 2008 e janeiro de 2009 na porção norte da França, onde as temperaturas atingiram -10°C; durante as seis primeiras semanas de 2009 foram registradas 6.000 mortes, um aumento de 14% com relação ao normal. Os autores atribuem esse aumento a ocorrência concomitante dos fatores: onda de frio, doenças respiratórias e epidemias sazonais.

Arana (2009) trabalhou os problemas de saúde no Peru, com o intuito de apresentar uma sistematização como ferramenta metodológica para a compreensão da resposta social vinculada aos problemas de saúde; neste caso, atrelados com as temperaturas baixas extremas. O autor afirma que as ondas de frio representam um risco frequente para a população peruana em diferentes áreas do país; com a maior implicância na saúde ligada às infecções respiratórias agudas. A discussão feita por ele aborda a relação entre as ondas de frio, os problemas de saúde, os governantes e suas instituições e como a população se comporta e pode se comportar diante destes eventos. Sua abordagem não está inserida em padrões estatísticos, está baseada em relatórios dos órgãos vinculados aos desastres, defesa civil e de saúde pública.

Barnett *et al.* (2012) estudaram as ondas de frio e de calor em 99 cidades dos Estados Unidos por 14 anos (1987-2000). Os autores investigaram o limiar das temperaturas que definiram as ondas e influenciaram no risco de morte; o tempo da onda; sua duração e também a intensidade. As ondas foram definidas utilizando temperaturas acima e abaixo dos limites encontrados durante dois dias consecutivos ou mais. Apesar de apontarem as ondas de frio e as ondas de calor, como vetores, no aumento de pressão sobre o sistema circulatório e respiratório, verificou-se que o aumento nas mortes associadas às ondas de frio era pequeno e não apresentava relevância estatística; os riscos ainda diminuíam conforme as ondas de frio eram mais intensas. Em geral, não ocorreu aumento no risco de morte durante as ondas de frio acima do risco já conhecido associado com as temperaturas baixas/mínimas. As ondas de calor, de forma geral, apontaram maior incremento no risco de morte, principalmente nos períodos de calor mais intenso. Em contraponto a essas constatações, Montero *et al.* (2010)

relataram acréscimo na mortalidade com o aumento da duração da onda de frio na Espanha e também que as ondas no final do inverno causaram maior mortalidade. Na Suécia, Rocklöv *et al.* (2011) notaram que não existiu aumento no risco de morte nos períodos com persistência de extremos de frio (dois ou mais dias consecutivos), mas as temperaturas baixas tiveram maior efeito no início da estação se comparado com os períodos inverniais mais tardios.

Wilkinson *et al.* (2001) estudaram os determinantes sociais e ambientais das mortes em excesso durante os invernos na Inglaterra, entre 1986 e 1996. Os autores encontraram que, no geral, as mortes por doenças cardiovasculares foram 22,9% maiores nos meses de inverno do que nos outros meses do ano; o percentual de mortes em excesso no período de inverno variou pouco por região ou grupo socioeconômico, mas aumentou com a idade. No mesmo estudo, ficou evidenciado que os principais determinantes de baixas temperaturas nos interiores das habitações foram: a idade da propriedade; ausência de aquecimento central; a insuficiência do sistema de aquecimento; o gasto com os custos mínimos para aquecimento da habitação; a pequena dimensão do agregado familiar e; o baixo lucro (arrecadamento) líquido familiar. Notou-se que a dificuldade em se ter uma casa mais aquecida ou confortável termicamente, esteve entre os domicílios com rendimentos baixos, presumivelmente porque eles são incapazes de arcar com os gastos de energia necessários para manter a temperatura interna adequada. O aumento da mortalidade com o frio foi maior em casas com temperaturas interiores comparativamente mais baixas, embora a variação entre as casas mais frias e mais quentes tenha sido relativamente pequena.

Feigin *et al.* (2000) analisaram a relação populacional e as possíveis associações de ocorrência de AVC com parâmetros meteorológicos na Sibéria, Rússia, entre 1982 e 1992. Ao analisarem 1.929 pacientes com primeira ocorrência de AVC entre 25 e 74 anos perceberam que as baixas temperaturas do ar foram importantes estatisticamente nos casos do problema de saúde, aliado também a pressão do ar.

Nota-se que muitos são os estudos que tentam relacionar os extremos de temperaturas do ar e problemas de saúde, especialmente nos países do hemisfério norte. Os estudos nesse sentido dentro da América Latina existem, entretanto, por meio eletrônico percebe-se a maior existência de estudos em países norte-americanos e europeus, nos

países desenvolvidos notadamente. Além disso, conforme demonstrado nessa sessão, a tônica destes estudos inclui os extremos de temperaturas positivas e negativas e os problemas de saúde ligados às doenças respiratórias e circulatórias. Os resultados e as conclusões divergem em alguns momentos e convergem em outros, de acordo com o local do estudo e com a forma de análise utilizada. O fato é que existe a preocupação com a relação entre as variáveis meteorológicas e os possíveis impactos com a saúde humana. Com base na bibliografia consultada, há uma maior preocupação com as ondas de calor do que com as ondas de frio, todavia, ambos os eventos possuem parcela em muitos casos de morbidades e mortalidades ao redor do planeta. Estatisticamente e fisiologicamente há dificuldade em mensurar a importância dos extremos de temperatura do ar (ondas de frio/ondas de calor) nos problemas de saúde humana, entretanto, observa-se que as condicionantes climáticas atuam diretamente como, no mínimo, potencializadores/desencadeadores dos problemas.

Grande parte dos trabalhos consultados utiliza o conceito de mortalidade e morbidade para avaliar o impacto das temperaturas do ar nos problemas de saúde. Os dados de morbidade correspondem à distribuição de casos segundo a condição de portadores de infecções ou patologias específicas, como também de sequelas. Trata-se, por exemplo, de dados oriundos de notificações de casos e surtos, de investigações epidemiológicas e de estudos amostrais. A morbidade é a taxa de portadores de determinada patologia em relação a uma população específica estudada, em determinado local e período. Seu uso no Brasil apresenta dificuldade relacionada à representatividade e abrangência dos sistemas de informações disponíveis (BRASIL, 2005, p.22).

Com relação aos dados de mortalidade, sua obtenção é proveniente de declarações de óbitos, padronizadas e processadas em nível nacional. A mortalidade é o número de óbitos em relação ao número de pessoas em um determinado grupo analisado, em local e período específicos. Em nível brasileiro, os atrasos na disponibilidade desses dados dificultam sua utilização em estudos ligados a problemas de saúde humana (BRASIL, 2005, p.23).

No presente estudo optou-se por trabalhar com dados de internações efetivas e óbitos, diferentemente das taxas de morbidade e mortalidade, tal utilização dos dados será mais bem explanada na sessão seguinte: "*Materiais e procedimentos metodológicos*".

3.2.1. O frio e as doenças respiratórias e circulatórias: aspectos fisiológicos

Conforme visto anteriormente, estudos são realizados por diversos pesquisadores e profissionais nas mais diferentes áreas do conhecimento, trabalhando a relação entre as variáveis ambientais climatológicas e os problemas de saúde. Entretanto, não se pode afirmar efetivamente que o frio ou o calor são os causadores principais das doenças. No caso dos problemas de saúde respiratórios e circulatórios, mais especificamente nas doenças escolhidas para serem analisadas neste trabalho, as ondas de frio podem operar como potencializadores dos problemas de saúde, todavia, outras variáveis condicionantes podem existir, como, por exemplo: má alimentação, habitações inadequadas, falta de acesso aos serviços de saúde, ser fumante ou não, falta de exercícios físicos e outros problemas de saúde pré-existent (MURARA, 2012, p.77,78).

Pneumonias, influenzas (gripes) e crises de asma ocorrem com maior frequência durante o inverno. O agravamento das doenças respiratórias por exposição ao frio ocorre devido ao efeito danoso do frio sobre o epitélio da via aérea, tecido que reveste a mucosa das fossas nasais; além disso, outro fator que contribui para o crescimento das doenças respiratórias durante o período invernal é o hábito de permanecer em locais fechados por mais tempo, na tentativa de se aquecer, isso acaba por elevar o índice de infecções virais. A gripe ocorre por causa viral, é mais agressiva na população infantil e idosa, embora possa complicar de forma mais efetiva pessoas com imunidade baixa. A asma, uma doença comum no Brasil (Figura 6), ocorre pelo inchaço e estreitamento dos canais de ar dos pulmões, obstruindo a passagem de ar; geralmente a doença é descoberta na infância. As pneumonias são infecções que se instalam nos pulmões e ocorrem possivelmente por microrganismos diferentes (bactérias, fungos e vírus) e por reações alérgicas no espaço alveolar, onde ocorre a troca gasosa, tal local para bom funcionamento deve estar livre de substâncias que possam impedir o contato entre ar e sangue (BRASIL, 2014).



Figura 6 - Segundo a OMS, cerca de 300 milhões de pessoas no mundo sofrem de asma. O Ministério da Saúde indica que 10% da população brasileira é asmática. Fonte: Folheto entregue em hospital otorrinolaringológico de Florianópolis/SC. Arquivo pessoal do autor, 2015.

Em relação às doenças do aparelho circulatório, as variações dos tipos de tempo influenciam a temperatura corporal, que por sua vez ativam os mecanismos homeostáticos humanos para o controle do equilíbrio entre o meio externo e o organismo interno. Como forma de defesa o organismo responde a esse processo ativando o funcionamento da vasoconstrição e vasodilatação, aumentando ou diminuindo o fluxo dos vasos sanguíneos, podendo desencadear problemas de saúde vinculados ao aparelho circulatório (TORTORA, 2000). As baixas temperaturas causam contração das artérias para ajudar o corpo humano a reter o calor; devido ao estreitamento, a possíveis placas de gordura e coágulos, pode ocorrer o bloqueio do fluxo sanguíneo para o coração. Por mais que esse comportamento seja um mecanismo natural de proteção contra o frio, a vasoconstrição pode aumentar o risco de infarto, AVC e outras doenças isquêmicas do coração (FM/UFGM, 2014).

As infecções respiratórias, também comuns em épocas de frio intenso, podem contribuir para os problemas circulatórios, pois o organismo reage às infecções como um todo, favorecendo o estado inflamatório e podendo afetar as artérias. Fatores como obesidade, sedentarismo, hipertensão e tabagismo podem aumentar a suscetibilidade humana aos problemas (FM/UFGM, 2014).

Por São Joaquim estar localizado em uma área de grande altitude para os padrões catarinenses, média de 1.360 metros acima do nível do mar, outro fator que pode afetar a qualidade de vida das pessoas através de problemas na saúde é a hipóxia. A hipóxia é o baixo teor ou

concentração de oxigênio nos tecidos orgânicos, pode ser causada por anemia, qualquer alteração nos mecanismos que transportam oxigênio, desde uma obstrução física no fluxo de sangue corporal ou com o deslocamento para áreas em que a disponibilidade de oxigênio é menor, como nas grandes altitudes. O infarto do miocárdio e o AVC são exemplos de problemas ocasionados pela hipóxia. O remodelamento vascular pulmonar induzido por hipóxia é necessário e até favorável na adaptação fisiológica à altitude, mas pode agir negativamente em um paciente com doença pulmonar crônica (CAMELO *et al.*, 2006).

Ainda segundo Caramelo *et al.* (2006, p.160), os problemas por hipóxia tem sido associados a múltiplos fatores ambientais e fisiológicos, como: altitude, atividade ou inatividade física, tabagismo, exposição ao frio e outros processos patológicos.

Assim como nas doenças respiratórias, as ondas de frio não podem ser atribuídas como principal causa das internações e óbitos nas doenças do aparelho circulatório, mas sim como estimuladoras destes problemas.

3.3. Vulnerabilidade ao frio

Os impactos dos extremos de frio não dependem apenas do fenômeno natural, neste caso as ondas de frio, mas também da vulnerabilidade da população exposta. O ser humano é vulnerável a determinadas temperaturas, abaixo ou acima de um determinado limiar, de acordo com o local em que vive (GUEVARA *et al.*, 2006; LANDA, 2012).

Vulnerabilidade é o conjunto de condições e processos resultantes de fatores físicos, econômicos e ambientais, que aumentam a suscetibilidade de uma comunidade frente a um impacto e/ou fenômeno perigosos (TOMINAGA *et al.*, 2009). Normalmente a vulnerabilidade está associada à exposição aos riscos e designa a maior ou menor suscetibilidade de pessoas, lugares, infraestruturas ou ecossistemas sofrerem algum tipo particular de agravo (ACSELRAD, 2006). O risco pode ser considerado como probabilidade de ocorrência de um processo (ou ação) perigoso e a estimativa das suas consequências sobre pessoas, bens ou ambiente, expressas em danos corporais e/ou em prejuízos materiais e funcionais, diretos ou indiretos (CUNHA; FERNANDES, 2011). Para dimensionar ou classificar como risco, deve existir necessariamente algum tipo de dano. Risco é a probabilidade de ocorrer

consequências danosas ou perdas esperadas (mortos, enfermos, feridos, edificações destruídas ou danificadas, por exemplo), como resultado de interações entre um perigo natural e as condições de vulnerabilidade local (PNUD, 2004).

De acordo com Adger (2006), as definições de vulnerabilidade, usualmente, atrelam esse conceito a um ou mais dos seguintes fatores: exposição, sensibilidade e capacidade adaptativa ou de resposta do sistema. O estudo desses fatores relacionados aos aspectos socioeconômicos permite a avaliação de maior ou menor vulnerabilidade em certa localidade, por exemplo.

Para o IPCC (2001), a vulnerabilidade aos efeitos do clima, nesse caso aos efeitos das ondas de frio, define-se como "o grau de suscetibilidade de indivíduos/sistemas e sua incapacidade de resposta aos efeitos adversos das mudanças climáticas, incluindo-se variabilidades climáticas e os eventos extremos". Conforme Blaikie *et al.* (2014) a vulnerabilidade tem relação com "o conjunto de características de uma pessoa ou grupo que determina a sua capacidade de antecipar, sobreviver, resistir e recuperar-se dos impactos dos fatores climáticos de perigo". O risco atrelado a eventos extremos de temperatura possui interação com fatores de periculosidade e vulnerabilidade (ZÊZERE *et al.*, 2008; CANÁRIO, 2010). A periculosidade nesse caso é a probabilidade de ocorrência do evento potencialmente perigoso, como as ondas de frio, por exemplo. Já a vulnerabilidade depende da relação de cada indivíduo/grupo e do nível de exposição ao fenômeno perigoso. Os fatores de vulnerabilidade atuam em níveis individuais e contextuais. Individualmente os fatores de vulnerabilidade podem ser: características demográficas (sexo e idade), socioeconômicas (renda, ocupação, escolaridade) e de saúde (percentagem de gordura corporal, por exemplo). Fatores contextuais estão atrelados a características do espaço geográfico e social de cada indivíduo ou grupo, tais como densidade de construção, presença de áreas verdes e abrigos comunitários, qualidade da habitação, acessibilidade aos serviços de saúde, mobilidade, qualidade das redes sociais e de saúde (HAVENITH, 2005; METZGER; SCHRÖTER, 2006; CANÁRIO *et al.*, 2010). No caso de São Joaquim o fator de periculosidade investigado no presente estudo são as ondas de frio, sua probabilidade de ocorrência anual será melhor explorada em capítulos posteriores, assim como os fatores de vulnerabilidade individuais e contextuais.

Fatores biológicos, socioeconômicos, institucionais e culturais afetam a capacidade de adaptação e resposta dos indivíduos aos efeitos das ondas de frio. Os grupos de maior risco aos extremos climáticos, nesse caso as ondas de frio, são as crianças e os idosos, pois apresentam, uma combinação dos fatores supracitados geradores de grande vulnerabilidade. Além dos fatores envolvidos no maior grau de vulnerabilidade, acrescenta-se que a capacidade de adaptação e resposta destes grupos está, muitas vezes, dependente de terceiros (GUERREIRO, 2011, p.21).

Ultramari e Hummell (2011) analisando a geografia das adversidades naturais e suas vulnerabilidades no Brasil consideraram em seu estudo que a vulnerabilidade engloba alguns fatores inter-relacionados: contexto físico-natural do espaço analisado (recorrência do fenômeno adverso e características socioeconômicas da população); a capacidade organizativa da população estudada (estruturas voltadas ao atendimento de situações emergenciais e solidez administrativa) e o cenário analisado da recuperação ao estado original e das relações societárias (basicamente o IDH).

Cutter *et al.* (2008) ao proporem um modelo para compreender a resiliência das comunidades frente aos desastres naturais (*Disaster Resilience of Place - DROP*), adotam e consideram que vulnerabilidade é o pré-evento, com características e condições inerentes dos sistemas sociais que criam o potencial para provocar possíveis danos. A vulnerabilidade é uma função de exposição (quem ou o que está em risco) e a sensibilidade do sistema (o grau em que as pessoas e os lugares podem ser prejudicados) (CUTTER, 1996; ADGER, 2006). Resiliência é a capacidade de um sistema social responder ou recuperar-se de um desastre e inclui condições inerentes que permitem que o sistema absorva impactos e lide com um evento, bem como o pós evento. Inclui também os processos de adaptação que facilitam a capacidade do sistema social de reorganizar-se, alterando-se e aprendendo em resposta a uma ameaça. Entretanto, ser resiliente não é apenas a capacidade de retornar a situação existente antes do evento, mas sim adequar-se, melhorar e evoluir no que diz respeito ao preparo e ao enfrentamento. Vulnerabilidade e resiliência são processos dinâmicos, mas para fins de medição são muitas vezes vistos como fenômenos estáticos. Vemos as comunidades como a totalidade das interações sociais dentro de um sistema social definido no espaço geográfico, como um bairro, setor censitário, cidade ou município.

Entretanto, reconhece-se que existem muitas comunidades diferentes dentro desses espaços e subpopulações que podem, de fato, possuir diferentes níveis de vulnerabilidade e resiliência, que poderiam resultar em disparidades de recuperação (CUTTER *et al.*, 2008, p.599). O modelo pensado por Cutter *et al.* (2008) foi projetado para capturar essas disparidades, concentrando-se sobre o lugar e as interações espaciais entre o sistema social, ambiente construído e processos naturais. Os autores chamam a atenção para a compreensão de como a dinâmica multiescalar pode influenciar na vulnerabilidade de um lugar, espacial e temporalmente, dificultando as ligações entre a vulnerabilidade e a resiliência frente a um desastre.

Ainda conforme Cutter *et al.* (2008) diferentes conceituações e usos dos termos: vulnerabilidade, resiliência e capacidade adaptativa, são utilizados em pesquisas, que se diferenciam em trabalhos relacionados com mudanças ambientais globais e desastres (*hazards*). Mas, para os autores, resiliência e vulnerabilidade são conceitos separados que muitas vezes estão interligados (Figura 7f).

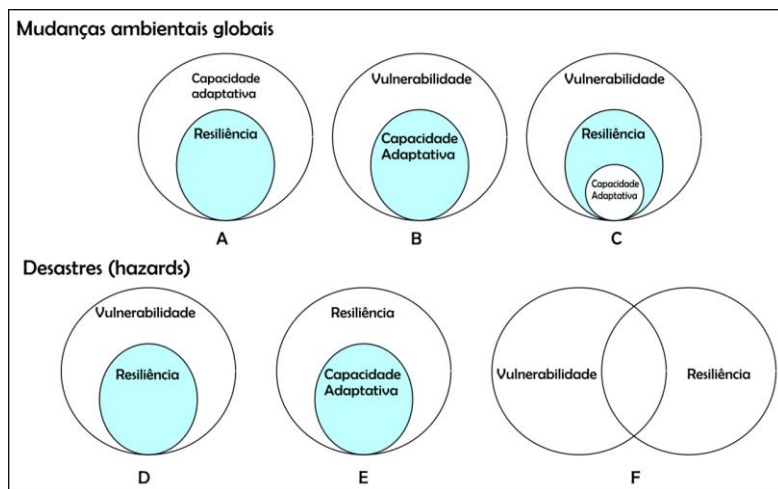


Figura 7 - Vínculos conceituais entre vulnerabilidade, resiliência e capacidade adaptativa. Fonte: CUTTER *et al.*, 2008. Adaptado por: Rafael Brito Silveira, 2015.

Cutter *et al.* (2003, p.243) propuseram um índice para realizar a análise comparativa de diversas variáveis socioeconômicas, com intuito de identificar e comparar a vulnerabilidade social de distintos condados

nos Estados Unidos, tal índice é chamado de *Social Vulnerability Index - SoVI*. Os autores neste trabalho afirmam que as vulnerabilidades socialmente criadas são amplamente ignoradas, principalmente devido à dificuldade para quantificá-las, o que também explica por que os registros numéricos das perdas sociais são normalmente ausentes no pós-desastre, geralmente não há relatórios de estimativas de custos/perdas posteriores ao evento. Os autores afirmam que o SoVI pode ajudar os tomadores de decisões locais na identificação dos fatores que ameaçam a sustentabilidade e a estabilidade de um município ou comunidade, por exemplo. Usando este índice os esforços de mitigação podem ser orientados para os grupos mais vulneráveis. O SoVI com base em suas variáveis não é um índice totalmente explicativo da vulnerabilidade social de determinado grupo, contudo, possui boa fundamentação e pode ser utilizado em qualquer parte do mundo, utilizando as variáveis disponíveis e adaptando para as realidades locais. No Brasil, no ano de 2014, o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA lançou chamada pública para a concessão de bolsa de pesquisa a um trabalho intitulado: “Eventos Climáticos e Impactos na Saúde – Construção de indicadores de Vulnerabilidade” (IPEA, 2014).

Nelson (2013) mostra o exemplo de um estudo feito sobre a ocorrência de tufões nas Filipinas e o aumento da vulnerabilidade social naquele local no pós-desastre, apontando que a magnitude das perdas socioeconômicas no ano seguinte ao tufão foram de maior proporções do que os danos imediatos. As despesas médicas foram maiores no ano seguinte, bem como a mortalidade infantil, acusando o aspecto temporal da vulnerabilidade, neste caso, negativo. Um desastre pode ser responsável por aumentar consideravelmente a vulnerabilidade de uma determinada população em poucas horas. Tal trabalho se mostra interessante, pois mensurou as perdas posteriores ao evento, o que poucos outros conseguem ou se preocupam em estimar. Os trabalhos de análises futuras ao desastre não devem substituir àqueles contemporâneos, porém, podem complementá-los (CUTTER *et al.*, 2008; NELSON, 2013). Assim como os tufões nas Filipinas, as ondas de frio podem gerar maiores problemas no pós-desastre ou pós-evento, pois a principal manifestação está relacionada à saúde humana, o que pode implicar em sequelas. Analisar variáveis que influenciam sobre a vulnerabilidade social é de difícil dimensão e mensuração, pois não são dados estanques, muitas vezes, possuem ligação com percepção (CHARDON, 1999). Embora a mensuração de algumas variáveis

necessárias seja tarefa difícil, a redução dos impactos causados pelas variabilidades climáticas (extremos de frio) nas populações só pode ser efetuada com o entendimento dos fatores de vulnerabilidade social e posterior modificação dos mesmos (CONFALONIERI, 2003, p.203).

No que tange às ondas de frio na condição de desastres ou possíveis desastres naturais, as condições de vulnerabilidade das populações estão ligadas aos riscos e a suscetibilidade das mesmas, porém, diferentemente de alguns outros desastres recorrentes em Santa Catarina, tais como inundações bruscas/graduais e deslizamentos; as ondas de frio possivelmente parecem afetar somente aos mais pobres, pois a incapacidade financeira reflete nas más condições de habitações, vestimentas inadequadas, trabalhos com maior exposição ao meio externo e falta ou maior dificuldade de acesso aos serviços de saúde. Conforme Fernandes (2007, p.423) "desigualdades socioeconômicas estão em paralelo com desigualdades nos estilos de vida e nos recursos disponíveis (capital social, cultural, escolar e econômico), que se traduzem em diferentes formas de gerir a saúde e a doença ao longo da vida". Isso se desconsiderarmos as ondas de frio como desastre agrícola, considerando somente os impactos na saúde humana, que é a manifestação corporal deste desastre mais expressiva.

Diferentemente das inundações, onde certa população pobre atingida diversas vezes pelo evento pode desenvolver habilidades e passar a ser mais resiliente do que uma população rica que é atingida pela primeira vez. As ondas de frio por mais que sejam recorrentes, são eventos "silenciosos" e a forma mais efetiva de se tornar resiliente frente ao frio extremo é conseguir evoluir socioeconomicamente para poder melhorar o preparo em todas as frentes. Outra forma de melhor preparar-se e ser menos suscetível e consequentemente menos vulnerável, é conseguir apoio do governo e contar com a intervenção de políticas públicas.

Não se trata de pensar as ondas de frio como eventos mais severos do que outros, contudo, em outros eventos configurados como desastres as pessoas podem aprender com episódios passados e diminuir seus níveis de risco às vezes sem melhorias socioeconômicas, como é o caso de algumas populações ribeirinhas que com o passar dos anos se tornaram mais adaptadas. No caso das ondas de frio e de calor, o corpo humano é o maior afetado, portanto, somente melhorias em infraestrutura e em equipamentos tornarão as populações que sofrem com esses desastres mais adaptadas, menos suscetíveis e menos vulneráveis. Em segundo grau, sob a influência dos extremos de

temperatura as populações necessitam que os serviços de saúde se tornem mais eficientes.

O presente estudo terá como base os conceitos de vulnerabilidade supracitados de Blaikie (2014); Metzger e Schröter (2006) e; Canário *et al.*, (2010); demonstrando que a vulnerabilidade tem relação com as características individuais/grupais ou individuais/contextuais, determinantes das suas capacidades de antecipar, sobreviver, resistir e recuperar-se dos impactos ligados aos fatores climáticos perigosos.

4. MATERIAIS E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

4.1. Levantamento e caracterização das ondas de frio em São Joaquim

As ondas de frio em São Joaquim foram contabilizadas utilizando-se os dados de temperatura média do ar compensada (Equação 1), com periodicidade diária, observada na estação meteorológica convencional de São Joaquim, sob administração da Epagri por meio do Centro de Informações de Recursos Ambientais e Hidrometeorologia de Santa Catarina - Ciram.

$$T_m = \frac{((2 \times t_0) + t_{12} + t_{\min} + t_{\max})}{5} \dots\dots\dots [1]$$

Onde: T_m = temperatura média diária; t_{\min} = temperatura mínima; t_{\max} = temperatura máxima; T_0 = temperatura às 00 UTC; T_{12} = temperatura às 12 UTC.

Registros de ocorrência de neve também foram fornecidos pela mesma instituição. Os dados foram concedidos pela Epagri/Ciram através de solicitação via ofício para pesquisa acadêmica.

Após a obtenção dos dados meteorológicos de temperatura média do ar compensada, os mesmos foram tabulados via programa Excel 2007 e então o método para classificação das ondas de frio de Vavrus *et al.* (2006) foi utilizado. O método utilizado aponta que para caracterização da onda de frio, o período deve ser de dois dias ou mais consecutivos, em que a temperatura média do ar diária em superfície é pelo menos duas vezes o desvio padrão, calculado para toda série, abaixo da temperatura média do ar naquele local e naquele período.

Na presente pesquisa foram incluídos todos os 365 dias do ano para calcular a média diária, entre os anos de 1984 e 2013, totalizando 30 anos, desde a criação da estação meteorológica, que apresenta boa consistência de dados. O desvio padrão (S) será o valor médio interanual dos 365 desvios padrões diários de temperatura do ar (1º de janeiro a 31 de dezembro).

Em outras palavras, para identificação das ondas de frio, verificou-se a média da temperatura média diária de todos os dias do ano, entre 1984 e 2103 (Equação 2).

$$\overline{Tm} = \frac{\sum_{i=1}^n Tm_i}{n} \dots\dots\dots [2]$$

Onde: \overline{Tm} = média das temperaturas médias diárias, Tm_i = temperatura média diária.

Após isso se estabeleceu o desvio padrão de cada dia (Equação 3).

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Tm_i - \overline{Tm})^2}{n-1}} \dots\dots\dots [3]$$

Onde: S = desvio padrão da temperatura média diária.

Posteriormente foi calculada a média de todos os desvios padrão diários (Equação 4).

$$\bar{S} = \frac{\sum_{i=1}^n S_i}{n} \dots\dots\dots [4]$$

Onde: \bar{S} = média de todos desvios padrões diários.

Por último calculou-se a média diária de todos os dias individualmente menos duas vezes o desvio padrão geral encontrado (Equação 2), estabelecendo o limiar diário específico para cada dia do ano. Sendo assim, é classificado como dia frio, aquele que registrar a temperatura média do ar abaixo ou igual o limiar identificado para sua data (Equação 5).

$$Tm_i \leq (2 \times \bar{S}) \dots\dots\dots [5]$$

Onde: Tm_i = temperatura média diária, \bar{S} = média de todos desvios padrões diários.

Ressalta-se que para ser classificada uma onda de frio é necessário que isso ocorra por dois dias consecutivos ou mais. É possível afirmar que esta análise pode ser identificada como uma climatologia para classificação dos dias frios em São Joaquim e também para identificação das ondas de frio, em virtude dos 30 anos analisados.

Para verificar a influência das variabilidades de baixa frequência (ENOS, ODP e AAO) nas ondas de frio, utilizaram-se as classificações das fases de cada uma das forçantes climáticas, respeitando suas sazonalidades. A ODP foi classificada de acordo com a década, o ENOS anualmente (ano 0 e ano 1) e a AAO mensalmente. Os dados mensais do ENOS foram obtidos junto ao Golden Gate Weather Services, da AAO por meio do *Climate Prediction Center - CPC* do *National Oceanic and Atmospheric Administration - NOAA* e os dados da ODP foram obtidos junto ao *Joint Institute for the Study of the Atmosphere and Ocean - JISAO*.

4.2. Definição e contabilização das doenças e internações utilizadas na pesquisa

A definição das doenças utilizadas na pesquisa baseou-se nos trabalhos verificados em revisão da literatura, de acordo com aquelas que mais apareciam e tinham relação com os extremos mínimos de temperatura do ar/ondas de frio. Verificou-se que as mais recorrentes são as vinculadas ao aparelho respiratório e ao aparelho circulatório. Além da revisão da literatura, questionários foram aplicados em campo com os profissionais da saúde pública ligados ao Sistema Único de Saúde - SUS no município de São Joaquim, com intuito de, entre outras informações, verificar quais doenças são mais recorrentes nos episódios de frio intenso naquela localidade. Após estes procedimentos, utilizou-se a plataforma de pesquisa virtual do SUS¹, o DATASUS pertencente ao Ministério da Saúde, para verificar a ocorrência das doenças pré-estabelecidas. O Manual de Desastres, do Ministério da Integração, criado por Castro *et al.* (2003), aponta algumas doenças infecciosas e parasitárias como mais recorrentes nos episódios de ondas de frio, como: coqueluche, difteria, sarampo e meningite meningocócica. Entretanto, através da verificação no DATASUS, observou-se que as internações e óbitos por tais doenças eram quase inexistentes em São Joaquim, portanto, foram desconsideradas na pesquisa.

¹ A partir da Constituição Federal de 1988 o Estado passou a ter como dever garantir a saúde da população, criando assim o SUS. Em 1990 o Congresso Nacional sancionou a Lei Orgânica da Saúde que especificou o funcionamento do Sistema, um dos poucos a existir em todo mundo nestas condições de gratuidade, financiado com impostos ([PORTAL DA SAÚDE, s/d](#)).

O período para levantamento e caracterização das ondas de frio em São Joaquim foi estipulado entre os anos de 1984 e 2013, entretanto, a contabilização das internações e óbitos pelas doenças estabelecidas para investigação nesta pesquisa não puderam abranger o mesmo período dos dados meteorológicos, pois os registros só iniciaram a partir de 1998 em São Joaquim, ficando definido entre 1999 e 2013, totalizando 15 anos. O ano de 1998 não registrou ocorrência de onda de frio, todavia, o mês de dezembro deste ano entrou na contabilização das internações e óbitos com o intuito de completar a verificação dos dados do verão de 1999, que compreende o trimestre dezembro de 1998, janeiro e fevereiro de 1999.

Posteriormente a todas estas análises e considerações, estabeleceu-se oito doenças a serem trabalhadas, vinculadas a Lista de Tabulação para Morbidade do SUS, pertencentes a Classificação Internacional de Doenças – CID 10, sendo elas: pneumonia, influenza, asma, bronquite aguda/bronquiolite (respiratórias) e; infarto do miocárdio, AVC, DIC e febre reumática aguda (circulatórias). As DIC englobam problemas de saúde conhecidos como: angina pectoris; algumas complicações atuais subsequentes ao infarto agudo do miocárdio; outras doenças isquêmicas agudas do coração e; doença isquêmica crônica do coração (OMS, 2008; SIH/SUS, 2015). Depois da verificação junto ao DATASUS, as internações e óbitos por bronquite aguda/bronquiolite e febre reumática aguda foram descartadas devido ao baixo número de registros no banco de dados, ficando então apenas seis doenças (Tabela 4). Foram contabilizadas internações diárias e óbitos por local de residência e também por local de internação, ou seja, consideraram-se as pessoas que residem em São Joaquim e se internaram em outro lugar; as que residem em outro lugar e se internaram em São Joaquim e; também aquelas que residem em São Joaquim e se internaram no mesmo município.

Tabela 4 - Lista de doenças selecionadas para análise da relação com as ondas de frio em São Joaquim, entre 1999 e 2013

Informações de saúde (TABNET) - Epidemiológicas e morbidade	
Código CID-10	Doenças respiratórias
J45/J46	Asma
J09/J11	Influenza (gripe)
J12-J18	Pneumonia
Código CID-10	Doenças circulatórias
I21/ I22	Infarto do miocárdio
I64	Acidente Vascular Cerebral (AVC)
I20, I23-I25	Outras Doenças Isquêmicas do Coração (DIC)

Fonte: SIH/SUS - Ministério da Saúde - Sistema de Informações Hospitalares do SUS, 2015. Organizado por: Rafael Brito Silveira, 2015.

A contabilização das internações e óbitos foi feita com periodicidade diária, através das tabelas² disponíveis para *download* via DATASUS, mediante aos links "Serviços", "Transferência de Arquivos", "SIHSUS", "Dados" e "RD - AIH Reduzida". Após isso foram selecionados os anos entre 1999 e 2013, o Estado de Santa Catarina como um todo e todas as tabelas até seis meses posteriores ao último dia da última onda de frio registrada em um determinado ano. A escolha e análise dos seis meses posteriores objetivaram abarcar todas as internações e óbitos ocorridos dentro do período influente da onda de frio sobre as doenças trabalhadas nessa pesquisa. Isto porque, uma internação com entrada no mês de abril de um ano hipotético pode só aparecer na tabela de agosto deste mesmo ano, ou seja, quatro meses depois, por exemplo. Este retardo na publicação da internação pode ocorrer por falhas no processo de preenchimento em nível de município ou Estado e até mesmo por pessoas que fiquem internadas por longos períodos. Escolheu-se seis meses, todavia, nenhum caso deste tipo exemplificado ocorreu após a investigação do quarto mês posterior.

O número de dias para contabilização das internações e óbitos atribuídos a uma onda de frio por conta das doenças respiratórias e circulatórias selecionadas foi de dez dias após (posteriores) o último dia

²As tabelas quando baixadas através do *site* são disponíveis na extensão *.dbc*, por meio do software livre TabWin32, os arquivos em *.dbc* podem ser transformados para *.dbf*, sendo passíveis de abertura no Excel 2007.

da onda. O mesmo foi empregado para a ocorrência de ondas de frio mais extensas, em alguns casos ocorreu sobreposição de ondas levando em consideração os dez dias para investigação de internações e óbitos diários. Esta quantidade de dias foi definida com base nos questionários aplicados junto aos profissionais das UBS no município de São Joaquim, cuja grande maioria informou que os enfermos por conta das doenças investigadas levam até dez dias após o episódio de frio intenso para procurar auxílio junto à unidade de saúde, caso precisem ser internados³. Em alguns casos podem ocorrer subnotificações de internações também, especialmente por influenza, devido ao motivo de que muitas pessoas se tratam em casa.

As variáveis investigadas por doenças foram: quantidade de internações (QI); dias de permanência (DP); valor total gasto por internação (VT); sexo; faixa etária, dividido entre jovens (≤ 14 anos), adultos (entre 15 e 59) e idosos (≥ 60) e; também se ocorreu óbito (Apêndice 1). As faixas etárias estruturadas foram estabelecidas e adaptadas de Guerreiro (2011, p.25). Conforme Inagaki *et al.* (2008), a Organização Mundial da Saúde - OMS estabelece que são consideradas idosas, nos países em desenvolvimento, pessoas com 60 anos ou mais. Em países desenvolvidos a idade passa a ser 65 ou mais.

Com a finalidade de se comparar as taxas de morbidade e mortalidade entre as doenças estudadas, verificaram-se tais números em nível de Brasil, Santa Catarina, São Joaquim e São Joaquim durante o período de abrangência da onda de frio estipulado neste estudo, entre os anos de 1999 e 2013. As taxas foram verificadas com base nas internações e óbitos notificados pelo DATASUS durante o período e local analisado, levando em conta a população divulgada pelo IBGE para aquele ano. Devido aos baixos números apresentados, o cálculo foi feito para uma taxa de 10.000 habitantes.

Os resultados dos questionários serão detalhados na sessão seguinte: "*Resultados e Discussão*".

³ Internações não são realizadas em UBS. As unidades hospitalares participantes do SUS (públicas ou particulares conveniadas) enviam as informações das internações efetuadas através da AIH - Autorização de Internação Hospitalar, para os gestores municipais (se em gestão plena) ou estaduais (para os demais). Estas informações são processadas no DATASUS, gerando os créditos referentes aos serviços prestados e formando uma valiosa Base de Dados, contendo dados de grande parte das internações hospitalares realizadas no Brasil (DATASUS, 2016).

4.3. Trabalho de campo e aplicação de questionários

Com intuito de buscar maiores informações e complementar outras acerca da população de São Joaquim e os dados de internações e óbitos levantados via DATASUS, realizou-se um trabalho de campo entre os dias 12 e 13 de maio de 2015 para aplicação de questionários (Apêndice 2) e conversas dirigidas com profissionais que atuam diretamente com a saúde nas UBS ligadas ao SUS; com o secretário de saúde e também com a secretária de assistência social.

O presente item foi feito por meio de estudo descritivo e exploratório, com base em análise não probabilística exploratória intencional (julgamento). Nesta análise a seleção dos sujeitos participantes do questionário foi julgada com base na suposição do conhecimento dos mesmos sobre o assunto, podendo fornecer boas fontes de informação (SCHIFFMAN; KANUK, 2000).

O questionário aplicado com intuito de levantar informações de saúde envolveu médicos, enfermeiros, técnicos em enfermagem, auxiliares de enfermagem, agentes de saúde e o secretário de saúde (Tabela 5). Além destes, o questionário destinado à secretária de assistência social foi distinto daqueles aplicados aos demais, objetivando buscar outras informações ligadas à possível assistência social municipal nos casos de frio extremo e/ou ondas de frio. Segundo o Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde - CNES, baseando-se nas UBS pesquisadas, em São Joaquim existiam 78 profissionais ligados diretamente à saúde no período de realização do trabalho de campo, sendo que 62 deles responderam os questionários, ou seja, 79% da amostra foi considerada. Ressalta-se que o município de São Joaquim possui um hospital de gestão estadual (Hospital de Caridade Coração de Jesus), localizado no centro da cidade, que também atende parcialmente pelo SUS, porém com esfera administrativa atualmente privada. Nesta unidade, não houve permissão por parte da administração para aplicação dos questionários, impossibilitando a consideração das respostas dos profissionais lá empregados, porém não se descarta a possibilidade de algum profissional entrevistado nas UBS trabalhar no hospital.

Anteriormente ao trabalho de campo, contatou-se o representante regional da Defesa Civil, porém, o mesmo não quis responder ao questionário e colaborar com a pesquisa.

Tabela 5 - Cargos de profissionais ligados diretamente à saúde nas UBS vinculadas ao SUS, nº de profissionais existentes e nº de questionados

Cargo	Existentes	Questionados
Médico (a)	12	7
Enfermeiro (a)	8	7
Téc. enfermagem	13	12
Auxiliar enfermagem	3	3
Agente de saúde	41	32
Secretário saúde	1	1
Total	78	62
%	100	79

Fonte: CNES, 2015; Trabalho de campo realizado pelo autor, 2015. Organizado por: Rafael Brito Silveira, 2015.

Foram considerados nos questionários os profissionais vinculados as seis UBS existentes em São Joaquim, que são elas: (1) Flor de Liz, localizada no bairro Madre Paulina; (2) Estrela Brilhante, localizada também no bairro Madre Paulina; (3) Raio de Sol, no bairro Jardim Minuano; (4) Novos Tempos, bairro Pradinho; (5) Girassol, na Companhia de Habitação - COHAB local e; a (6) UBS Central, no centro do município (CNES, 2015). A Secretaria de Assistência Social localiza-se na região central, próxima a UBS do centro (Figura 8). São Joaquim possui uma grande área territorial, entretanto, sua parte urbanizada concentra-se no centro do município, abrangendo uma área relativamente pequena, devido a isso se pode perceber que apesar das UBS não estarem tão distantes umas das outras, ainda assim são bem distribuídas na área urbanizada, atendendo locais distintos. Todavia, devido à grande área territorial municipal, certas localidades rurais estão distantes das UBS, dificultando o acesso destas populações aos serviços de saúde.

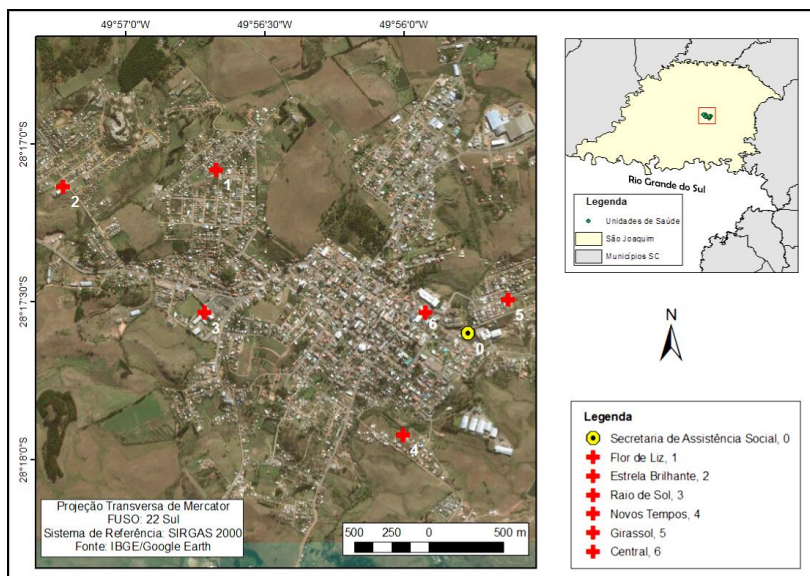


Figura 8 - Mapa de localização das unidades básicas de saúde em que os questionários foram aplicados e também da Secretaria de Assistência Social. Organizado por: Rafael Brito Silveira, Maikon P. A. Alves, 2015. Software utilizado: QGIS 2.0.1.

Os questionários aplicados nas UBS e também com o secretário de saúde foram os mesmos, com perguntas idênticas fechadas, algumas com espaço para complementações de respostas em aberto. Com as respostas buscava-se verificar a confiabilidade dos dados lançados ao DATASUS naquele município e também levantar outras informações referentes às internações e óbitos, além de outros dados socioeconômicos da população que busca as UBS por conta das doenças trabalhadas nesta pesquisa. Contudo, tais dados socioeconômicos apontados nos questionários estão atrelados à percepção dos profissionais da saúde, não a dados oficiais. O questionário aplicado na secretária de assistência social também apresentou perguntas fechadas, com possibilidades de justificativas abertas em algumas delas. Embora tal questionário possuísse perguntas similares aos outros, de forma geral a investigação junto a Secretaria de Assistência Social objetivou saber se o município apresenta atividades de auxílio junto à população em episódios de frio extremo e/ou ondas de frio (Apêndice 2). Os resultados dos questionários serão apresentados no capítulo posterior.

4.3.1. Vulnerabilidade municipal

Os dados e informações para análise da vulnerabilidade municipal de São Joaquim foram baseados nos questionários aplicados em campo pelo autor, bem como nos dados socioeconômicos disponíveis por meio do IBGE e PNUD. A identificação dos grupos etários, divididos por sexo, incluiu também os dados de internações e óbitos do DATASUS, conforme já informado.

4.4. Levantamento dos dados socioeconômicos

Os dados socioeconômicos de São Joaquim foram compilados em nível de município para algumas variáveis e em nível de setores censitários ligados ao Censo de 2010 para outras, utilizando-se dados do IBGE, de outras instituições publicadas em materiais do SEBRAE e também do PNUD. Os dados obtidos em nível de setores censitários, Sinopse por Setores, foram: nº de pessoas por setor; nº de domicílios particulares e coletivos; sexo, faixa etária; cor/raça; analfabetos com 5 anos ou mais; renda média domiciliar mensal e; número médio de pessoas por domicílio. Os dados por setores censitários são disponibilizados através de planilhas brutas, todavia, foram tratados e sistematizados através do programa Excel 2007.

Os dados conseguidos em nível municipal foram: índice de pobreza e desigualdade, através do IBGE; IDH-M, junto ao PNUD; nº de empregos e empresas por setor da economia, no Ministério do Trabalho e Emprego por meio da Relação Anual de Informações Sociais e; tipo de material das paredes externas dos domicílios, com base no Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA.

A análise da vulnerabilidade da população frente às ondas de frio depende da avaliação dos dados socioeconômicos e também dos dados de saúde.

4.5. Análises estatísticas entre as ondas de frio, internações estudadas e ocorrência de neve

Para realizar este tipo de análise utilizaram-se dados de quantidade de ondas de frio anuais e de internações ocorridas durante o

período de influência da onda, até dez dias após o último dia da mesma. A associação em causa foi avaliada para um nível de significância de $\alpha = 5\%$. De acordo com Barbetta (2001), o valor mínimo para que o coeficiente de correlação de Pearson (r) seja significativo, ao nível de significância $\alpha = 5\%$, num teste bilateral para uma amostra com $n = 15$, como é o caso deste estudo e que assim será considerado, deve ser de 0,514.

As correlações entre ondas de frio e interações foram analisadas estatisticamente por meio do coeficiente de correlação linear de Pearson (r), coeficiente de determinação (r^2) e análise da variância (ANOVA). Tais análises ocorreram por intermédio de modelo de regressão linear simples, utilizando-se o programa Excel 2007. Segundo Rodrigues (1970, p.47) "a correlação linear é um tipo de dependência estatística entre duas variáveis que resulta de tomar-se como linear a regressão de uma sobre outra". O objetivo da regressão linear utilizada é desenvolver um modelo estatístico que possa ser utilizado para prever os valores de uma variável dependente, baseando-se nos valores correspondentes a pelo menos uma variável independente. Ou seja, conhecer o quanto a variável independente (x) pode afetar e influenciar a variável dependente (y) (BARBETTA, 2001).

Como variável independente (x), considerou-se as ondas de frio; como variável dependente (y) foram as interações anuais, individualmente e agrupadas por aparelho respiratório e circulatório.

Para a análise entre as ondas de frio e as ocorrências de neve o mesmo processo foi realizado, entretanto, de acordo com Barbetta (2001) o nível de significância do coeficiente de correlação (r) num teste bilateral para uma análise com 30 amostras, deve ser de 0,361. Para esta análise a variável independente (x) continuou sendo as ondas de frio e a dependente (y) a precipitação nival.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Caracterização das ondas de frio em São Joaquim entre 1984 e 2013

Entre 1984 e 2013, encontrou-se 105 ondas de frio em São Joaquim, com média anual de 3,5 ocorrências. As datas específicas de ocorrência das ondas podem ser visualizadas através da Tabela 6.

Tabela 6 - Ocorrência das ondas de frio por data específica, São Joaquim/SC, 1984 a 2013

Ano	Período de ocorrência das Odf	Total anual
1984	24-25/04; 27-28/06; 14-17/08; 25-28/08; 18-19/12	5
1985	30/04 a 02/05; 06-09/06; 10-11/07; 01-02/09	4
1986	23-24/10	1
1987	10-12/03; 21-22/05; 15-17/06; 23-24/06; 17-21/08; 30-31/08	6
1988	08-09/04; 04-05/06; 14-15/06; 11-12/07; 24-25/07	5
1989	05-07/07	1
1990	21-22/05; 10-11/06; 15-16/06; 20-22/07; 27-31/07; 23-24/08; 28-29/08; 13-14/09	8
1991	01-03/08	1
1992	22-23/07; 01-02/08; 08-09/08; 04-05/11	4
1993	27-28/05; 09-10/06; 18-19/06; 13-15/07; 30/07 a 01/08	5
1994	25-27/06; 08-10/07; 08-09/09	3
1995	21-23/04; 18-19/05; 04-05/08; 19-20/09; 28-30/10	5
1996	17-18/04; 28-30/06; 09-11/09	3
1997	07-08/06	1
1998	X	0
1999	16-18/04; 19-21/05; 05-06/06; 14-16/08; 02-04/10; 09-10/11	6
2000	11-14/06; 16-20/07; 23-24/07; 11-12/08	4
2001	20-22/06; 27-28/07	2
2002	31/08 a 02/09; 07-08/09	2
2003	11-12/04; 09-10/08; 25-30/08; 09-10/09	4
2004	27-28/05; 12-13/06; 07-08/08; 11-12/09	4
2005	18-19/07; 24-25/08; 12-13/09	3
2006	29-31/07; 19-21/08; 28-29/08; 03-06/09	4
2007	08-09/05; 29-30/05; 28-29/07; 27-28/08; 06-07/09	5
2008	15-16/06; 21-23/06; 29-30/08; 06-07/09; 03-04/12	5
2009	02-03/06	1
2010	13-16/07; 02-06/08; 14-15/08	3
2011	26-27/06; 03-06/07; 02-04/08; 20-22/08; 31/08 a 01/09	5
2012	30/04 a 01/05; 07-08/06	2
2013	22-24/07; 13-15/08; 26-28/08	3
Total Odf		105

Elaborado por: Rafael Brito Silveira, 2015.

O único ano que não registrou onda de frio foi 1998, com o ano de 1990 sendo aquele com maior registro, 8 ondas; seguido por 1987 e 1999, ambos com 6 ondas (Figura 9). Nota-se que, de forma geral, as ondas de frio estão apresentando tendência decrescente ao longo dos 30 anos, com uma diminuição média de 4 para 3 ondas, aproximadamente.

Observa-se que a primeira metade dos 30 anos avaliados apresenta os anos com maiores recorrência de ondas de frio, 1990 com oito ondas, 1987 com seis ondas e, 1984, 1988, 1993 e 1995 com cinco ondas. Por outro lado, a mesma primeira metade dos anos analisados, apresenta os anos com menores registros de ondas de frio, com 1986, 1989, 1991 e 1997 contendo apenas uma.

A segunda metade dos 30 anos caracteriza-se por uma distribuição com menos oscilação entre si se comparada a primeira. Nenhum ano registrou tantas ondas de frio como 1990, porém, o número de anos com apenas uma onda foi menor do que a primeira metade dos 30 anos, apenas 2009 apresentou essa quantidade. O ano com maior registro de ondas de frio na segunda metade avaliada foi o ano de 1999, com seis ondas; seguido por 2007, 2008 e 2011, com cinco ondas cada.

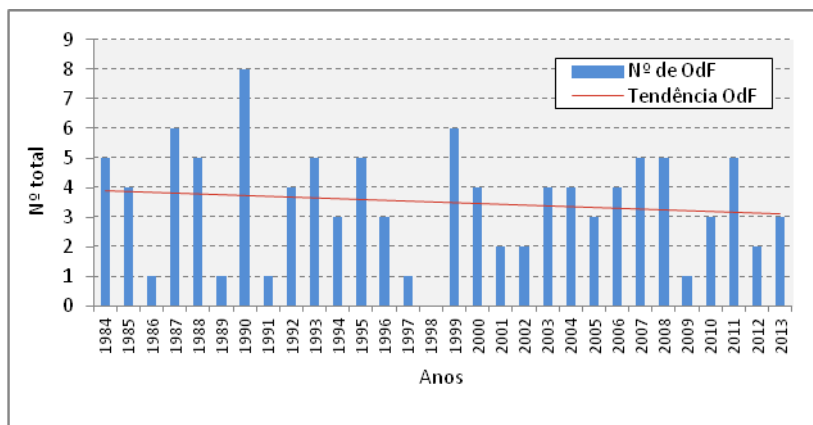


Figura 9 - Ocorrência das ondas de frio interanuais em São Joaquim e linha de tendência, 1984 a 2013. Elaborado por: Rafael Brito Silveira, 2015.

Observando a média de ocorrência de ondas de frio por década, nota-se que a década de 1980 foi a que apresentou o número mais elevado, com 4,3 ondas de frio por ano (Quadro 2). Ocorreram 30 ondas em 7 anos disponíveis para contabilização, representando um valor acima da média das ocorrências em geral. A década de 1990 foi a que apresentou o menor número médio, com 3,2 ondas de frio por ano, entretanto, o número médio desta década foi similar ao das duas décadas posteriores, ambas com 3,3 ondas de frio por ano. Vale ressaltar que as décadas de 1980 e 2010 não completaram 10 anos de análises, pois a

década de 1980 apenas possui dados de temperatura média compensada do ar a partir de 1984 e a década de 2010 ainda está corrente.

Quadro 2 - Média de ocorrência das OdF por década, São Joaquim/SC

Décadas	Nº de anos	Total OdF	Média OdF
1980 (1984-1990)	7	30	4,3
1990 (1991-2000)	10	32	3,2
2000 (2001-2010)	10	33	3,3
2010 (2011-2013)	3	10	3,3
Total/Média	30	105	3,5

Elaborado por: Rafael Brito Silveira, 2015.

De forma geral, comparando a ocorrência de ondas de frio entre a década de 1980 e a de 2010, nota-se que o número médio de ondas por ano teve diminuição, com uma onda a menos, assim como ocorrido analisando as ondas ao longo dos 30 anos, sem a análise decadal. Tal comportamento vai ao encontro do que o IPCC (2007) informou em seu 4º Relatório de Avaliação para a região sul da América do Sul, apontando que os dias frios passariam por diminuição, indicando que as temperaturas mais elevadas possuem maior tendência de ocorrência. Embora a ocorrência média de ondas de frio em geral e por década em São Joaquim aponte o mesmo que o IPCC, é importante que a mesma análise seja feita utilizando os próximos anos da década atual para verificar se o comportamento se confirmará. Vale apontar que as décadas de 1980 e de 2010 não estão submetidas a dez anos de análises, o que pode interferir diretamente na média. É necessário que análises decenais futuras sejam feitas para que se observe alguma tendência em relação à média.

Quando avaliadas de forma mensal, é possível afirmar que as ondas de frio em São Joaquim são amplamente mais recorrentes durante a estação de inverno. O mês com o maior número de ondas de frio registradas foi agosto, com 28 ondas; posteriormente junho e julho, com 21 e 20 ondas, respectivamente. Setembro, abril e maio também apontaram números importantes nos registros de ondas de frio, com 12 ondas em setembro, 8 ondas para abril e o mesmo para maio (Figura 10).

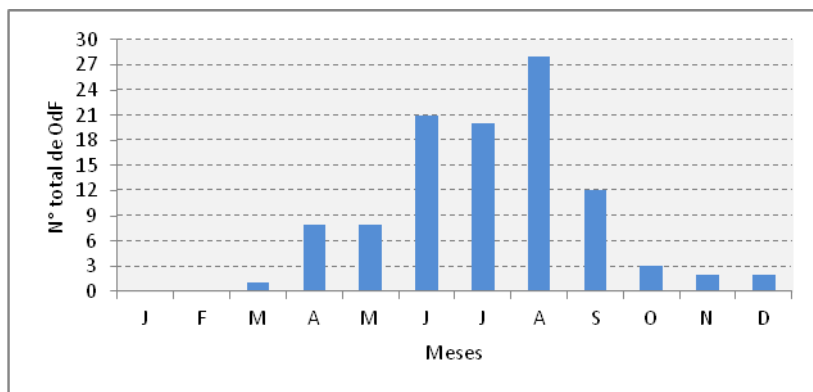


Figura 10 - Ocorrência das ondas de frio interanuais em São Joaquim, distribuídas mensalmente, de 1984 a 2013. Elaborado por: Rafael Brito Silveira, 2015.

Dentre as 105 ondas de frio registradas para o município, 69 delas ocorreram no período invernal (65,7%); seguido pelo outono e primavera, ambas as estações com 17 ondas (16,2%) e; o período estival com apenas duas ocorrências de ondas (1,9%) em dezembro. A partir desta análise é possível pensar que as ondas de frio em São Joaquim são mais frequentes no inverno, entretanto, possuem influência direta dos meses de outono, responsáveis pelas primeiras incursões de frentes frias e massas de ar polar no ano. Na Argentina há cerca de 45 passagens de frente fria por ano, em Santa Catarina o número oscila no território entre 35 e 25 (Figura 11), sendo mais frequentes de maio a outubro (MONTEIRO, FURTADO, 1995; CAVALCANTI, KOUSKY, 2009).

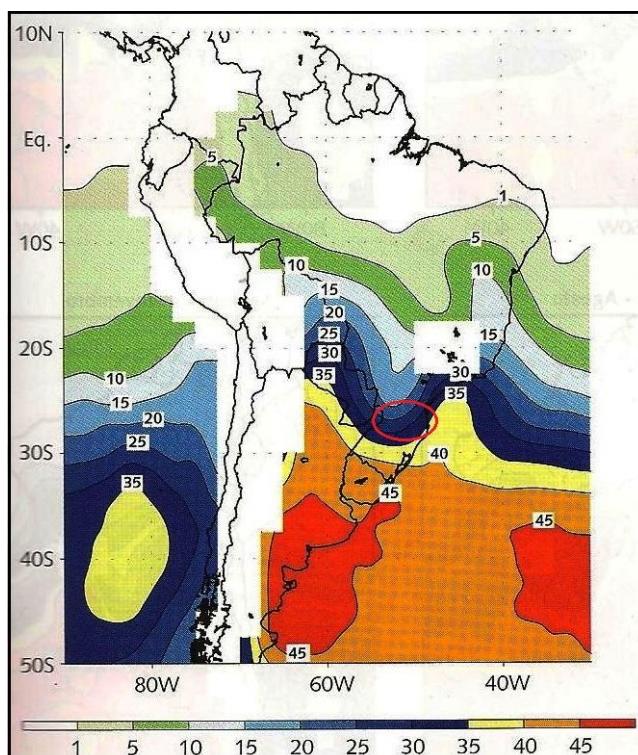


Figura 11 - Número médio anual de passagens de frentes frias durante o período de 1979 a 2005. Fonte: CAVALCANTI e KOUSKY, 2009, p.139. A localização de Santa Catarina está identificada pelo círculo vermelho. Modificado por: Rafael Brito Silveira, 2015.

As frentes frias são mais frequentes durante os meses de entrada do outono e os meses de inverno, mas recorrem ainda sobre as temperaturas do ar na primavera, especialmente no primeiro mês da estação, setembro. Nota-se que o verão joiaquinense não apresenta registro considerável nas ondas de frio. A diferença entre as temperaturas médias do ar e por consequência as ondas de frio só é mais bem observada quando comparadas entre meados da primavera e o verão como um todo.

Em maior número as ondas de frio foram aquelas que duraram dois dias consecutivos, 66 entre as 105 (Figura 12). Aquelas que duraram três dias consecutivos totalizaram 27 ondas; seguidas por

aquelas que duraram quatro dias, com sete casos; depois as de cinco dias, com quatro casos e; por último, uma única onda que durou seis dias, sendo a mais extensa de toda série, ocorrida entre os dias 25 e 30 de agosto de 2003.

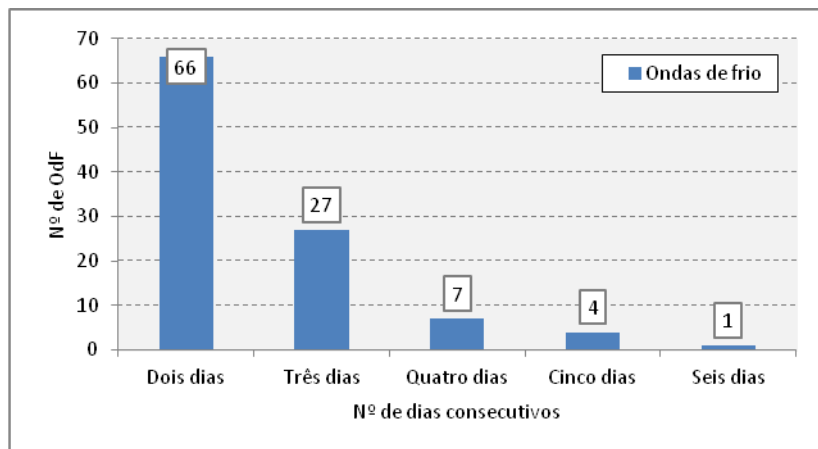


Figura 12 - Número de ondas de frio ocorrentes em toda série, especificadas pela quantidade de dias consecutivos abrangentes (duração), São Joaquim/SC, entre 1984 e 2013. Elaborado por: Rafael Brito Silveira, 2015.

Os dias com menores temperaturas médias diárias do ar que fizeram parte de uma onda de frio foram os dias 02 de agosto de 1991, registrando $-4,8^{\circ}\text{C}$ e o dia 13 de julho de 2000, com $-4,7^{\circ}\text{C}$ (Figura 13). Os dois dias citados possuem como limiar de temperatura média diária do ar para serem classificados como um dia possivelmente pertencente a uma onda de frio, $3,42^{\circ}\text{C}$ e $1,93^{\circ}\text{C}$, respectivamente. Ou seja, ambos apresentaram temperaturas médias bem abaixo do seu limiar definido conforme método utilizado, o método de Vavrus *et al.* (2006).

Vale ressaltar que para a classificação de uma onda de frio, é necessário que existam dois dias ou mais consecutivos com a temperatura diária abaixo de seu limiar. Esclarece-se que houve dias isolados que registraram temperaturas menores que as encontradas dentro da onda de frio, porém, algumas vezes não estiveram abaixo de seu limiar ou não apresentaram dias consecutivos com o comportamento, não atingindo os critérios necessários para se classificarem como uma onda de frio.

O dia que apresentou a maior temperatura média diária do ar e integrou uma onda de frio foi o dia 23 de outubro de 1986, registrando $4,2^{\circ}\text{C}$, tendo como limiar diário $7,42^{\circ}\text{C}$, ou seja, este dia de primavera esteve $3,22^{\circ}\text{C}$ abaixo do limiar para a data. Nota-se que as menores temperaturas diárias encontradas nas ondas de frio ocorreram nos meses de inverno, com 26 delas, seguido pela primavera com duas e outono com uma.

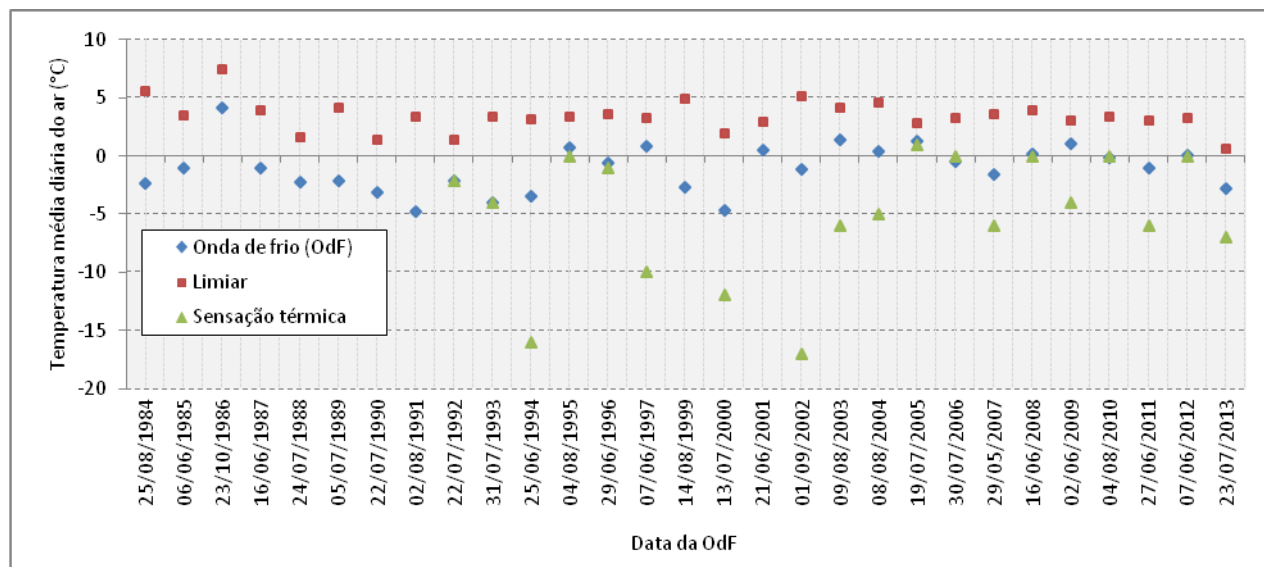


Figura 13 - Demonstrativo da onda de frio com menor temperatura média diária do ar encontrada por ano, seus respectivos limiares diários para serem classificadas como onda de frio, caso ocorram dois dias ou mais consecutivos, e a sensação térmica média diária com base na velocidade média diária do vento (km/h), em São Joaquim, de 1984 a 2013. Elaborado por: Rafael Brito Silveira, 2015.

Além de verificar as menores temperaturas diárias dentro das ondas de frio que apresentaram estes dias anualmente, verificou-se a sensação térmica dos mesmos dias, com base no cálculo de sensação térmica disponibilizado no *site* da Epagri⁴ (2015) através do Ciram. Os dados de velocidade média diária do vento em São Joaquim foram consultados através do INMET (2015); alguns dias apresentados no gráfico estão sem o registro de sensação térmica devido às falhas nos dados da série histórica da estação meteorológica. Os dias de onda de frio que registraram as menores sensações térmicas foram, dia 01 de setembro de 2002, com sensação térmica média diária de -17°C e; o dia 25 de junho de 1994, com -16°C . Tais dias registraram temperaturas médias diárias de $-1,2^{\circ}\text{C}$ e $-3,5^{\circ}\text{C}$, entretanto, a velocidade média diária do vento nos casos foi de 36 km/h e 24 km/h, respectivamente.

Estes números, baseados no cálculo de sensação térmica, demonstram a grande influência que a velocidade do vento possui nos episódios de ondas de frio, podendo levar a registros de sensações extremas, afetando principalmente quem tem atividades diárias expostas ao ar livre, como os trabalhadores rurais, por exemplo.

Analisando os limiares diários especificamente, observou-se que o menor limiar foi o do dia 23 de julho, com $0,65^{\circ}\text{C}$, seguido pelo dia 11 de julho, com $1,25^{\circ}\text{C}$; os dias com os maiores limiares foram 30 e 31 de janeiro, com $11,64$ e $11,62^{\circ}\text{C}$ respectivamente (Apêndice 5). Ou seja, para ser classificado como dias frios e possivelmente integrarem um episódio de onda de frio, as temperaturas médias diárias encontradas para estas datas devem ser iguais ou menores que seus limiares.

Através da análise das ondas de frio ao longo de todos os anos estudados, é possível concluir que São Joaquim é um município que apresenta grande quantidade de ondas e caracteriza-se por apresentar temperaturas do ar realmente baixas. Os episódios de onda de frio distribuem-se ao longo de quase todos os meses, com destaque para o inverno, posteriormente pelas estações do ano de transição. Apesar de apresentar um decréscimo nas ondas de frio nos últimos anos tomando como base a década de 1980, ainda assim o município registra uma quantidade razoável de episódios de ondas, uma vez que o método adotado busca identificar os eventos realmente extremos. Isto demonstra a importância de monitorar estes casos e estar atento aos problemas que as ondas de frio podem ocasionar na saúde dos seres vivos e na

⁴Cálculo de sensação térmica com influência do vento disponibilizado pela Epagri/Ciram.

sociedade como um todo. A identificação destes episódios pode servir como base de preparo e enfrentamento para eventos posteriores, pois através deles é possível notar datas com maiores recorrências e até períodos.

5.1.1. Influência das variabilidades climáticas de baixa frequência nas ondas de frio

Conforme apresentado anteriormente, alguns autores afirmam que os episódios de frio intenso, para o sul do Brasil, ocorrem com maior frequência na fase negativa do ENOS, ou seja, durante a La Niña, e diminuem em fase de El Niño. O mesmo acontece para as fases distintas da ODP, em que o esperado é que as temperaturas do ar apresentem-se menores nas fases negativas e vice-versa. Existem ainda combinações entre estas variabilidades que podem colaborar para a maior frequência de episódios de frio. Com relação à AAO, contrariamente ao ENOS e a ODP, sua fase positiva é a que contribui para anomalias negativas de temperatura na região sul brasileira (WALLACE, 2000; GRIMM, TOGATLIAM, 2002; JUSTINO, PELTIER, 2008; FIRPO *et al.*, 2012; MENDONÇA, ROMERO, 2012; THOMPSON, LINDEMANN, 2012).

Em relação ao ENOS, de forma geral, os episódios de La Niña e El Niño começam a se desenvolver em meados de um determinado ano, atingem sua intensidade máxima no final daquele ano e dissipam-se em meados do ano posterior, por isso há que se levar em conta o ano de início e o seguinte, ou seja, o que a bibliografia referencia como ano 0 (inicial do episódio) e ano 1 (ano seguinte) (MARENGO; OLIVEIRA, 1998).

Analisando as ondas de frio incididas em São Joaquim e a fase das variabilidades climáticas de baixa frequência nas respectivas escalas de ocorrência, observa-se que em relação ao ENOS, 36,6% das ondas de frio ocorreram em fase de neutralidade, seja no ano 0 ou ano 1, entretanto, a neutralidade é considerado um ano "normal", sem anomalia. A La Niña considerando-se o ano 0 e ano 1 aconteceu em 35,8% dos casos de ondas de frio e o El Niño em 27,6% (Tabela 7). Isto demonstra que os resultados encontrados para São Joaquim vão ao encontro do que Grimm e Togatliam (2002) e Firpo *et al.* (2012) indicaram em seus trabalhos, onde os eventos de frio são mais frequente

nos casos de La Niña do que no El Niño, contudo, no presente estudo a fase de neutralidade, analisando o índice, foi a de maior destaque.

Avaliando ainda os casos de ocorrência da mesma fase, tanto no ano 0 como no ano 1, observa-se que os casos de La Niña duplo são mais recorrentes do que as outras variações, com 19% dos casos ocorridos nas ondas de frio encontradas, as fases de neutralidade dupla representam 15,2% e El Niño duplo apenas 5,7%. Estes casos de duplicidade na mesma fase (ano 0 e ano 1) podem representar condições das forçantes climáticas mais consideráveis, pois como afirmam Marengo e Oliveira (1998), tanto a fase negativa como a positiva do ENOS se desenvolvem em meados de um ano, mas atingem seu ápice no final deste mesmo, ou seja, na transição de um para o outro. Existem outras variações/tendências diante das ondas de frio encontradas, considerando o ano 0 e o ano 1, que podem ser: neutralidade/La Niña/neutralidade (16,3%); neutralidade/El Niño/neutralidade (26,7%) e El Niño/La Niña/El Niño (17,1%). Estes diagnósticos não compreendem finalidades estatísticas, objetivando apenas avaliar tendências de acordo com os dados disponíveis, em porcentagem. Para maiores avaliações, análises estatísticas mais apuradas devem ser realizadas.

Tabela 7 - Ondas de frio, variabilidades climáticas e suas respectivas fases, de 1984 a 2013

Ano	Mês	OdF	ODP	ENOS			Ano	Mês	OdF	ODP	ENOS		
			Fase	Ano 0	Ano 1	AAO Fase				Fase	Ano 0	Ano 1	AAO Fase
1984	Abril	1	Positiva	La Niña	La Niña	Negativa	1999	Abril	1	Negativa	La Niña	La Niña	Positiva
	Junho	1	Positiva	La Niña	La Niña	Positiva		Maio	1	Negativa	La Niña	La Niña	Positiva
	Agosto	2	Positiva	La Niña	La Niña	Negativa		Junho	1	Negativa	La Niña	La Niña	Negativa
	Dezembro	1	Positiva	La Niña	La Niña	Negativa		Agosto	1	Negativa	La Niña	La Niña	Positiva
1985	Abril	1	Positiva	La Niña	Neutro	Positiva	2000	Outubro	1	Negativa	La Niña	La Niña	Positiva
	Junho	1	Positiva	La Niña	Neutro	Negativa		Novembro	1	Negativa	La Niña	La Niña	Positiva
	Julho	1	Positiva	La Niña	Neutro	Positiva		Julho	3	Negativa	La Niña	La Niña	Positiva
	Setembro	1	Positiva	La Niña	Neutro	Positiva		Agosto	1	Negativa	La Niña	La Niña	Negativa
1986	Outubro	1	Positiva	Neutro	El Niño	Positiva	2001	Junho	1	Negativa	La Niña	Neutro	Positiva
	Março	1	Positiva	El Niño	El Niño	Negativa		Julho	1	Negativa	La Niña	Neutro	Negativa
	Maio	1	Positiva	El Niño	El Niño	Positiva		Agosto	1	Negativa	Neutro	El Niño	Negativa
	Junho	2	Positiva	El Niño	El Niño	Negativa		Setembro	1	Negativa	Neutro	El Niño	Negativa
1987	Julho	2	Positiva	El Niño	El Niño	Negativa	2002	Abril	1	Negativa	El Niño	Neutro	Positiva
	Abril	1	Positiva	El Niño	La Niña	Negativa		Agosto	2	Negativa	El Niño	Neutro	Positiva
	Junho	2	Positiva	El Niño	La Niña	Negativa		Setembro	1	Negativa	El Niño	Neutro	Negativa
	Julho	2	Positiva	El Niño	La Niña	Positiva		Maio	1	Negativa	Neutro	El Niño	Positiva
1988	Julho	2	Positiva	El Niño	La Niña	Positiva	2003	Junho	1	Negativa	Neutro	El Niño	Positiva
	Julho	2	Positiva	El Niño	La Niña	Positiva		Agosto	1	Negativa	Neutro	El Niño	Negativa
	Julho	2	Positiva	El Niño	La Niña	Positiva		Setembro	1	Negativa	El Niño	Neutro	Negativa
	Julho	2	Positiva	El Niño	La Niña	Positiva		Maio	1	Negativa	Neutro	El Niño	Positiva
1989	Julho	1	Positiva	La Niña	Neutro	Positiva	2004	Junho	1	Negativa	Neutro	El Niño	Positiva
	Maio	1	Positiva	Neutro	Neutro	Negativa		Agosto	1	Negativa	Neutro	El Niño	Negativa
	Junho	2	Positiva	Neutro	Neutro	Positiva		Setembro	1	Negativa	Neutro	El Niño	Positiva
	Julho	2	Positiva	Neutro	Neutro	Negativa		Julho	1	Negativa	El Niño	Neutro	Negativa
1990	Agosto	2	Positiva	Neutro	Neutro	Positiva	2005	Agosto	1	Negativa	El Niño	Neutro	Positiva
	Setembro	1	Positiva	Neutro	Neutro	Positiva		Setembro	1	Negativa	El Niño	Neutro	Positiva
	Agosto	1	Positiva	Neutro	El Niño	Positiva		Julho	1	Negativa	Neutro	El Niño	Positiva
	Julho	1	Positiva	El Niño	Neutro	Negativa		Agosto	2	Negativa	Neutro	El Niño	Negativa
1991	Agosto	2	Positiva	El Niño	Neutro	Negativa	2006	Setembro	1	Negativa	Neutro	El Niño	Negativa
	Agosto	2	Positiva	El Niño	Neutro	Negativa		Maio	2	Negativa	El Niño	La Niña	Negativa
	Novembro	1	Positiva	El Niño	Neutro	Positiva		Julho	1	Negativa	El Niño	La Niña	Negativa
	Maio	1	Positiva	Neutro	Neutro	Positiva		Agosto	1	Negativa	El Niño	La Niña	Negativa
1992	Junho	2	Positiva	Neutro	Neutro	Positiva	2007	Setembro	1	Negativa	El Niño	La Niña	Positiva
	Julho	2	Positiva	Neutro	Neutro	Positiva		Junho	2	Negativa	La Niña	Neutro	Positiva
	Julho	2	Positiva	Neutro	Neutro	Positiva		Agosto	1	Negativa	La Niña	Neutro	Positiva
	Julho	2	Positiva	Neutro	Neutro	Positiva		Setembro	1	Negativa	La Niña	Neutro	Positiva
1993	Junho	1	Positiva	Neutro	El Niño	Negativa	2008	Junho	2	Negativa	La Niña	Neutro	Positiva
	Julho	1	Positiva	Neutro	El Niño	Negativa		Agosto	1	Negativa	La Niña	Neutro	Positiva
	Setembro	1	Positiva	Neutro	El Niño	Negativa		Setembro	1	Negativa	La Niña	Neutro	Positiva
	Setembro	1	Positiva	Neutro	El Niño	Negativa		Dezembro	1	Negativa	La Niña	Neutro	Positiva
1994	Abril	1	Positiva	El Niño	La Niña	Positiva	2009	Junho	1	Negativa	Neutro	El Niño	Negativa
	Maio	1	Positiva	El Niño	La Niña	Positiva		Julho	1	Negativa	El Niño	La Niña	Positiva
	Agosto	1	Positiva	El Niño	La Niña	Negativa		Agosto	2	Negativa	El Niño	La Niña	Positiva
	Setembro	1	Positiva	El Niño	La Niña	Positiva		Junho	1	Negativa	La Niña	La Niña	Negativa
1995	Outubro	1	Positiva	El Niño	La Niña	Negativa	2010	Julho	1	Negativa	La Niña	La Niña	Negativa
	Abril	1	Positiva	La Niña	Neutro	Positiva		Agosto	3	Negativa	La Niña	La Niña	Negativa
	Junho	1	Positiva	La Niña	Neutro	Negativa		Abril	1	Negativa	La Niña	Neutro	Positiva
	Setembro	1	Positiva	La Niña	Neutro	Negativa		Junho	1	Negativa	La Niña	Neutro	Negativa
1996	Julho	1	Positiva	La Niña	Neutro	Negativa	2011	Julho	1	Negativa	La Niña	La Niña	Negativa
	Julho	1	Positiva	La Niña	Neutro	Negativa		Agosto	3	Negativa	La Niña	La Niña	Negativa
	Setembro	1	Positiva	La Niña	Neutro	Negativa		Abril	1	Negativa	La Niña	Neutro	Positiva
	Setembro	1	Positiva	La Niña	Neutro	Negativa		Junho	1	Negativa	La Niña	Neutro	Negativa
1997	Julho	1	Positiva	Neutro	El Niño	Negativa	2012	Julho	1	Negativa	Neutro	Neutro	Positiva
	Julho	1	Positiva	Neutro	El Niño	Negativa		Agosto	2	Negativa	Neutro	Neutro	Negativa
	Julho	1	Positiva	Neutro	El Niño	Negativa		Julho	1	Negativa	Neutro	Neutro	Positiva
	Julho	1	Positiva	Neutro	El Niño	Negativa		Agosto	2	Negativa	Neutro	Neutro	Negativa
1998	s/ OdF	X	X	X	X	X	2013	Julho	1	Negativa	Neutro	Neutro	Positiva
	s/ OdF	X	X	X	X	X		Agosto	2	Negativa	Neutro	Neutro	Negativa
	s/ OdF	X	X	X	X	X		Julho	1	Negativa	Neutro	Neutro	Positiva
	s/ OdF	X	X	X	X	X		Agosto	2	Negativa	Neutro	Neutro	Negativa

Fonte: GOLDEN GATE WEATHER SERVICES, 2015; CPC/NOAA, 2015; JISAO, 2015. Organizado por: Rafael Brito Silveira, 2015. Nota: As ondas de frio são aquelas contabilizadas para São Joaquim.

No que diz respeito à ODP e seu índice decadal, 49,5% das ondas de frio ocorreram sob a fase positiva e 50,5% sob a fase negativa, ligeiramente conforme o exposto anteriormente, onde se aponta que os casos de anomalias negativas de temperatura do ar são mais recorrentes

na fase negativa desta variabilidade. Vale ressaltar que nos 30 anos analisados para verificação da ocorrência de onda de frio (1984-2013) em São Joaquim, há um padrão de fase positiva da ODP para o hemisfério sul (Figura 14), nos primeiros quinze anos. Na segunda quinzena, com início em 1998 e maior intensificação em 1999, há um padrão de fase negativa, ocorrente até a atualidade (MANTUA; HARE, 2002).

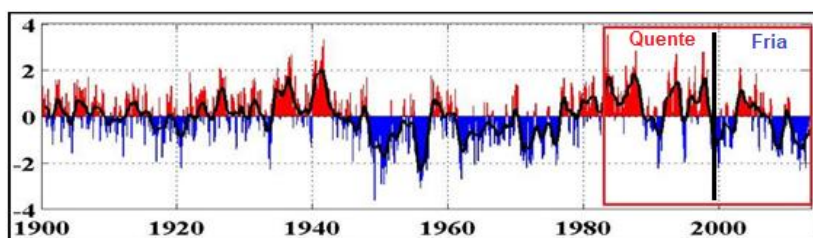


Figura 14 - Valores para o índice ODP: 1900-2013. Destaque para período analisado nesta pesquisa. Fonte: JISAO, 2015.

A AAO, assim como a ODP, também esteve ligeiramente de acordo com o esperado para suas fases em relação aos episódios de frio, conforme bibliografia utilizada. As ondas de frio em São Joaquim ocorreram em 51,4% dos casos na fase positiva e 48,6% na fase negativa. A Oscilação Antártica é o principal modo de variabilidade da circulação atmosférica extratropical do hemisfério sul. Ela é responsável por aproximadamente 35% do total da variabilidade climática neste hemisfério, atuando em escalas temporais que variam de intrasazonal e interanual (THOMPSON; WALLACE, 2000). A AAO possui maiores variações de suas fases se comparada a ODP, justamente por apresentar variação intersazonal e interanual (Figura 15).

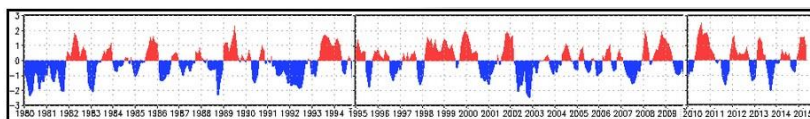


Figura 15 - Padronização de 3 meses correntes do índice médio da AAO: 1980 a 2015. Fonte: CPC/NOAA, 2015.

Observando o ano de 1991, aquele que apresentou a onda de frio com a menor temperatura média do ar registrada, mais

especificamente em agosto, nota-se que naquele mês a porção equatorial estava sob condições de neutralidade (ano 0) e El Niño (ano 1), fase positiva da ODP e também da AAO. A segunda onda de frio com menor temperatura encontrada foi a de julho de 2000, período em que se apresentavam condições de La Niña dupla, fase negativa da ODP e fase positiva da AAO. Em se tratando da onda de frio mais extensa de toda série, encontrada em agosto de 2003 com duração de seis dias, as condições eram de transição do ENOS, El Niño (ano 0) para neutralidade (ano 1), negativa da ODP e positiva da AAO. O ano que registrou a maior ocorrência de onda de frio foi 1990, com oito ondas, todas elas em condições de neutralidade dupla do ENOS, fase positiva da ODP e, em cinco destas, fase positiva da Oscilação Antártica. Em três das oito ondas de frio ocorridas em 1990 as fases do ENOS e da ODP estavam iguais as demais, com diferença da AAO, que estava em sua fase negativa.

Um exemplo em que as três variabilidades climáticas de baixa frequência analisadas se encontravam nas fases mais propícias para ocorrência de anomalias negativas de temperatura do ar em Santa Catarina são as ondas de frio ocorridas em 1999 e 2000, onde das dez ondas registradas, todas estiveram sob condições de ODP negativa, La Niña dupla e, em oito destas a AAO era positiva.

Observando as ondas de frio, conforme Tabela 7, nota-se que as variabilidades podem estar estabelecidas mensalmente de diversas formas no período de ocorrência. Contudo, analisando os principais casos e também a maioria, pode-se afirmar que a Oscilação Antártica em sua fase positiva possui maior recorrência nas ondas de frio, confirmando a relação que sua fase positiva possui com as anomalias negativas de temperatura do ar para o sul brasileiro, consequentemente para Santa Catarina. A fase negativa do ENOS (La Niña) também se mostrou percentualmente mais recorrente sobre as ondas de frio encontradas em São Joaquim, indo ao encontro do que a bibliografia aponta, onde os casos de anomalias negativas de temperatura do ar em Santa Catarina, de forma geral, ocorrem majoritariamente sob esta condição.

5.1.2. Correlação das ondas de frio com a ocorrência de precipitação nival

Os episódios de ondas de frio/frio intenso em Santa Catarina são observados por diferentes condições meteorológicas. Existem entradas de massas de ar frio continentais que se caracterizam por ocasionar queda de temperatura e ar seco, as quais, quando intensas, provocam geada. O tipo mais comum é a geada advectiva, que é causada por condições meteorológicas que proporcionam perda de calor do solo durante a noite. Em outras situações, ocorre a entrada de ar frio (advecção de ar frio) provocada por um anticiclone e também entrada de umidade (advecção de umidade) provocada por um ciclone. Essa situação não é a única, mas é a principal para a ocorrência de neve em São Joaquim. O padrão de escoamento atmosférico mais recorrente na produção de condições necessárias para a ocorrência de nevadas no sul do Brasil, em aproximadamente 47% dos casos, está associado ao deslocamento continental de uma massa de ar frio e um ciclone extratropical sobre o oceano que produz uma frente fria secundária (SELUCHI, 2009; FUENTES, 2009).

São Joaquim foi o município catarinense que apresentou o maior registro de neve entre os anos de 1980 e 2010 (Figura 16). A neve pode representar frio mais intenso e também gerar prejuízos maiores se precipitada em grande quantidade (PEZZA, AMBRIZZI, 1999; MURARA, FUENTES, 2014).

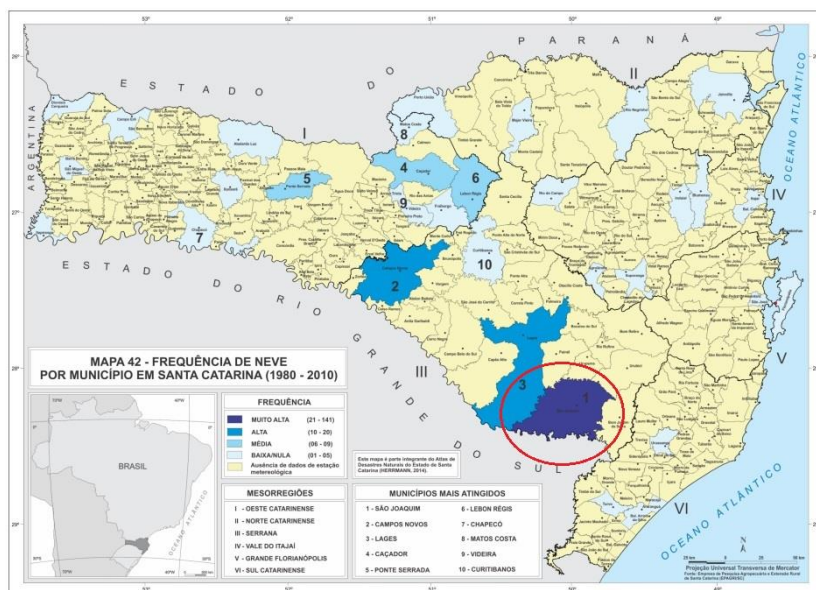


Figura 16 - Mapa de ocorrência de neve em Santa Catarina. Destaque para São Joaquim, município com maior ocorrência. Fonte: MURARA; FUENTES, 2014.

Durante os 30 anos analisados, São Joaquim apresentou 103 casos de neve, dois a menos que ondas de frio. Entretanto, destes casos, 44 deles incidiram coincidentemente na mesma data de ocorrência da onda (Tabela 8). Por meio de análise de regressão linear, objetivou-se constatar se os anos com maior ocorrência de ondas de frio são aqueles com maior registro de precipitação nival.

Com base nas análises feitas é possível afirmar que há correlação forte, conforme classificação estabelecida por Callegari-Jacques (2003), entre as ondas de frio e a ocorrência de neve em São Joaquim, pois o coeficiente de correlação (r) se mostrou maior (0,606) do que o valor adotado como limiar, que é de 0,361 para um nível de significância de $\alpha = 5\%$, disponível na tabela de Barbetta (2001) para 30 casos/observações. A análise da variância da regressão linear simples foi significativa ao nível $\alpha = 5\%$, visto que o p -valor (0,0003) foi menor do que o limiar adotado ($p > 0,050$). Em função do valor do coeficiente de determinação (r^2), as ondas de frio explicam 36% das ocorrências de neve em São Joaquim (Apêndice 3).

Tabela 8 - Ondas de frio e ocorrência de neve em São Joaquim/SC - 1984 a 2013

Ano	Nº Odf	Nº ocorrência de neve (dias)	Odf e neve no mesmo período	
			Quantidade	Data específica
1984	5	3	1	(25/08)
1985	4	4	2	(06-08/06; 10/07)
1986	1	0	0	X
1987	6	2	1	(19/08)
1988	5	8	3	(04-05/06; 11-12/07; 24/07)
1989	1	1	1	(05/07)
1990	8	10	4	(20-21/07; 27-31/07; 28/08; 14/09)
1991	1	0	0	X
1992	4	3	2	(23/07; 02/08)
1993	5	3	1	(30/07 - 01/08)
1994	3	7	2	(25/06; 08-10/07)
1995	5	2	1	(20/09)
1996	3	1	1	(29/06)
1997	1	2	1	(07-08/06)
1998	0	2	0	X
1999	6	6	3	(17/04; 19-20/05; 14-16/08)
2000	4	4	2	(16/07; 11/08)
2001	2	7	2	(20-21/06; 27/07)
2002	2	2	1	(01-02/09)
2003	4	4	2	(29-30/08; 10/09)
2004	4	4	2	(12/06; 07-08/08)
2005	3	2	2	(18/07; 12/09)
2006	4	2	1	(04-05/09)
2007	5	4	1	(30/05)
2008	5	3	1	(07/09)
2009	1	3	1	(02-03/06)
2010	3	1	1	(04/08)
2011	5	5	2	(26-27/06; 03-04/08)
2012	2	2	0	X
2013	3	6	3	(22/07; 14/08; 27-28/09)
Total	105	103	44	

Fonte: Solicitação de dados via Epagri/Ciram, 2015. Organizado por: Rafael Brito Silveira, 2015.

Conforme Souza (1997) no Brasil há a possibilidade de ocorrer precipitação nival entre os meses de maio a setembro. Já Schmitz (2007) verificou esta possibilidade entre os meses de abril e setembro, indo ao encontro do que foi verificado para São Joaquim ao longo dos 30 anos

analisados (Figura 17). A maior concentração ocorreu nos meses invernais, com destaque para julho. O mês de setembro, na estação de primavera, também apresentou um registro considerável.

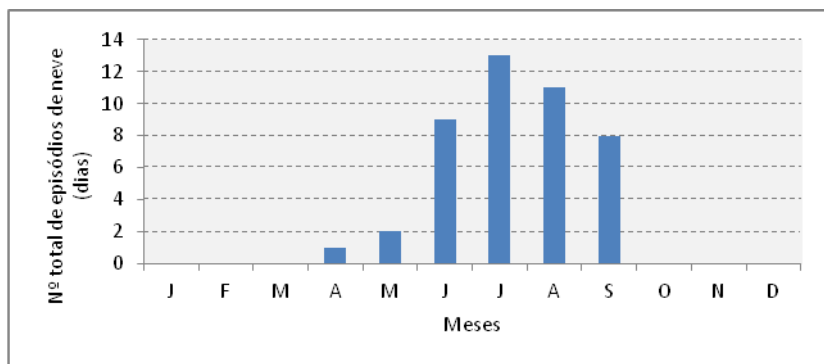


Figura 17 - Distribuição mensal da ocorrência de neve em São Joaquim, entre 1984 e 2013. Fonte: Solicitação de dados via Epagri/Ciram, 2015. Organizado por: Rafael Brito Silveira, 2015.

Segundo Murara e Fuentes (2014), no período de 1980 a 2010, ocorreram 227 episódios de neve em Santa Catarina, ou seja, conforme verificado nesta pesquisa 45,3% somente em São Joaquim. Ainda de acordo com os autores, o único registro de desastre existente aconteceu no município de São Joaquim, cerca de 25.122 afetados na zona rural, com prejuízos em torno de R\$ 61.815,09, em agosto de 2010, ano em que ocorreu três ondas de frio. A neve acumulada chegou ao máximo de 50cm durante esta precipitação (CPTEC, 2010).

Embora exista somente um registro de desastre ocasionado por conta da neve em Santa Catarina, é sabido que este fenômeno pode apresentar diversos problemas para a sociedade, principalmente para serviços de energia; para algumas culturas agrícolas; na distribuição de água encanada; por meio de fatalidades através de acidentes devido à neve e ao gelo nas pistas; ao envenenamento por monóxido de carbono devido ao uso de lareiras; de transporte, por conseguinte dificultando o acesso a serviços de saúde e outros e; se em grande quantidade, até para habitações precárias. Entretanto, sua ocorrência é esperada anualmente para São Joaquim e mesorregião serrana como um todo. Tais eventos fomentam a indústria turística local, por acentuar as temperaturas negativas e atrair mais turistas (PEZZA, AMBRIZZI, 1999; MURARA, FUENTES, 2014).

Há diferença entre as ondas de frio secas e as úmidas, as úmidas podem estar associadas aos períodos de precipitação nival, uma vez que se faz necessário a alta umidade do ar para a ocorrência de neve. O frio úmido, do ponto de vista térmico, é mais perceptível do que o frio seco pelo corpo humano, pois a alta umidade eleva a sensação de frio. Com relação à climatologia comportamental, os dois tipos de frio intenso podem ser nocivos à saúde humana, entretanto, as ondas de frio com o ar muito úmido propiciam a proliferação de ácaros e, portanto, reações alérgicas às pessoas mais sensíveis. Todavia, os episódios de frio seco, principalmente quando atrelados a níveis de poluição elevados, como nos casos das grandes cidades, podem gerar grandes complicações para a saúde, especialmente devido às infecções respiratórias (BONAFIM, 2014; MURARA, FUENTES, 2014; DALL'AGNESE, 2015).

Apesar de não ter sido feita uma análise dos registros de umidade relativa do ar mais aprofundada nesta pesquisa durante as ondas de frio encontradas, é importante que se atente a estes eventos junto à ocorrência de neve e/ou de altas e baixas taxas de umidade relativa do ar, uma vez que os prejuízos para a saúde humana possam ser ainda maiores por meio de algumas enfermidades específicas destes casos.

5.2. Relação das ondas de frio com as internações entre 1999 e 2013

Analisando os dados de internações por ano, observa-se que os casos ocorrentes por problemas no aparelho respiratório são mais expressivos quando comparados aos por doenças do aparelho circulatório (Tabela 9). É válido ressaltar que os números de internações apresentados nesta pesquisa são somente aqueles vinculados às ondas de frio ocorridas, descartando-se as internações com entradas em datas desvinculadas do período de abrangência da onda, conforme método apresentado anteriormente.

Tabela 9 - Ocorrência de OdF e número de internações por ano, São Joaquim/SC, 1999 a 2013

Ano	Nº OdF	Pneumonia	Asma	Influenza	Respir. agrupadas	DICs	AVC	Infarto do miocárdio	Círcul. agrupadas
1999	6	58	9	0	67	5	0	1	6
2000	4	39	18	0	57	1	6	0	7
2001	2	9	10	0	19	2	0	1	3
2002	2	12	6	0	18	2	1	0	3
2003	4	18	7	1	26	5	6	5	16
2004	4	34	7	0	41	4	1	2	7
2005	3	11	5	0	16	1	0	0	1
2006	4	22	1	0	23	3	0	1	4
2007	5	22	1	19	42	5	0	1	6
2008	5	10	1	26	37	2	5	1	8
2009	1	2	0	9	11	0	2	0	2
2010	3	58	0	0	58	1	4	1	6
2011	5	66	0	0	66	0	8	3	11
2012	2	35	1	26	62	3	6	0	9
2013	3	55	0	0	55	2	4	4	10
Total	53	451	66	81	598	36	43	20	99

Fonte: SIH/SUS - Ministério da Saúde - Sistema de Informações Hospitalares do SUS, 2015. Organizado por: Rafael Brito Silveira, 2015.

Dentre os 15 anos avaliados, em todo o período, foram encontradas 3.623 internações por pneumonia; 620 por asma; 476 por influenza; 332 por AVC; 414 por DIC e; 160 por infarto do miocárdio. Somente com relação às internações que ocorreram dentro dos períodos das ondas de frio, registraram-se 451 por pneumonia, o que representa 12,4% do total; 66 por asma, 11% do total; 81 por influenza (17%); 36 por DIC (11%); 43 por AVC (10,4%) e; 20 por infarto do miocárdio, representando 12,5% do total.

Comparando as taxas de morbidade e mortalidade para as doenças analisadas entre o Brasil, Santa Catarina, São Joaquim e São Joaquim durante o período de abrangência das ondas de frio, nota-se que em determinados casos, tais taxas são notavelmente mais elevadas em nível municipal. Demonstrando que a qualidade de vida, baseando-se no aspecto da saúde em São Joaquim, apresenta condições preocupantes no comparativo, especialmente nas taxas de morbidade (Apêndice 3).

Verificando as taxas de mortalidade vinculadas ao aparelho respiratório nas doenças estudadas em nível de Brasil, Região Sul, Estado de Santa Catarina e município de São Joaquim, percebe-se que a pneumonia é a enfermidade que mais afeta a população (Figura 18A). Sua taxa de morbidade (por dez mil habitantes) é a maior em todos os níveis se comparada com as demais doenças analisadas, inclusive as do

aparelho circulatório. Outro ponto que chama a atenção, é que a taxa de morbidade por pneumonia em São Joaquim ao longo de todos os anos, com exceção de 2008, se mostra maior do que os números anuais para o Brasil e Santa Catarina. Isto aponta o problema diante das internações por pneumonia no município, especialmente a partir de 2010, ano em que a taxa chegou a mais que 200 internações a cada 10.000 habitantes.

A partir de 2010, a taxa de morbidade por pneumonia em São Joaquim, somente diante das internações registradas dentro do período de abrangência da onda de frio, quase se igualaram as taxas anuais para o Brasil e para Santa Catarina (Figura 18A). Este dado merece ênfase, não somente pelo número da taxa ser próximo com os demais níveis de verificação, mas sim pelo fato dos períodos de abrangência das ondas representarem poucos dias quando comparados às outras análises. Todas as ondas de frio em São Joaquim, entre 1999 e 2013 somadas, representam 628 dias. Isso considerando o período de abrangência da onda, ou seja, seus dias específicos de ocorrência, mais dez; ao passo que todos os anos somados representam 5.475 dias. Ou seja, as internações registradas em São Joaquim no período da onda de frio representam apenas 11,5% da série histórica avaliada, influenciando diretamente nas taxas de morbidade e mortalidade.

A taxa de morbidade por asma em São Joaquim apresenta-se em decadência ao longo dos anos analisados, tanto em nível nacional, estadual e municipal. A taxa em São Joaquim por seis anos se mostrou maior do que a brasileira e em oito maior do que a catarinense, demonstrando que tal enfermidade também já foi um problema importante no município, chegando a quase 40 internações a cada 10.000 habitantes em 2001 (Figura 18B). Todavia, a partir de 2007 a taxa apresentou queda no município quando comparada aos anos anteriores. Com base na taxa em São Joaquim nas ondas de frio os números são baixos e existentes apenas até o ano de 2005.

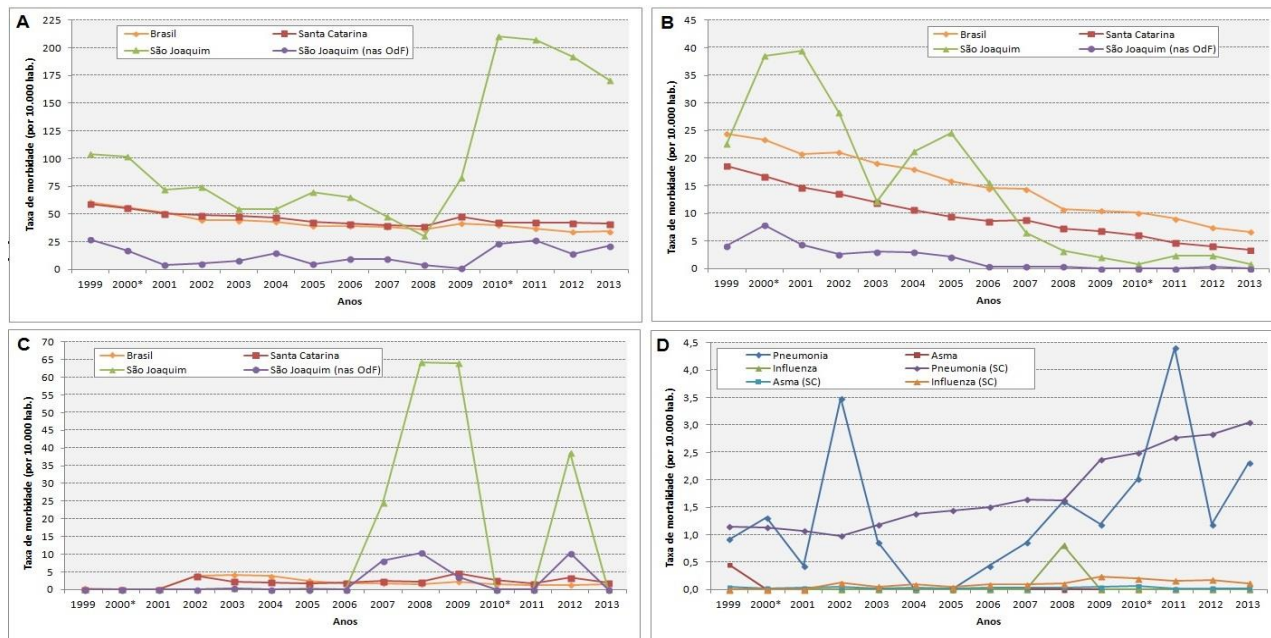


Figura 18 - A) Comparativo das taxas de morbidade por pneumonia entre Brasil, Santa Catarina, São Joaquim e São Joaquim durante abrangência das ondas de frio estudadas, de 1999 a 2013. B) Comparativo por asma. C) Comparativo por influenza. D) Comparativo das taxas de mortalidade entre Santa Catarina e São Joaquim. Fonte: IBGE, 1999; IBGE, 2013; SIH/SUS, 2015; IBGE, 2015. Nota: Os anos sem o (*) são projeções populacionais do IBGE. Organizado pelo autor, 2015.

No que diz respeito à taxa de morbidade por influenza ao longo dos anos em Santa Catarina e no Brasil, os registros são baixos, ficando entre 0 e 5 por 10.000 habitantes. Alguns anos específicos em São Joaquim e também em São Joaquim durante as ondas de frio apresentaram números maiores, como os anos de 2007, 2008, 2009 e 2012, ficando inclusive acima da média estadual e nacional (Figura 18C). Estes registros parecem remeter a problemas de abastecimento do DATASUS diante das internações devido à forma esporádica com que ocorreram, contudo, não há como afirmar categoricamente.

Nas taxas de mortalidade, as enfermidades respiratórias foram agrupadas em um único gráfico e comparadas somente com as taxas catarinenses e joaquinenses (Figura 18D), entretanto, a comparação com a taxa nacional pode ser feita utilizando o Apêndice 3. Notadamente, a mortalidade por pneumonia em São Joaquim e em Santa Catarina foram os registros que mais chamaram a atenção, demonstrando um alto índice se comparado aos demais. Por três anos a taxa de mortalidade em São Joaquim foi maior do que em Santa Catarina, mais especificamente nos anos 2000, 2002 e 2011. No ano de 2011 a taxa de mortalidade em São Joaquim chegou próxima de 4,5 óbitos a cada 10.000 habitantes. As demais enfermidades apresentaram baixos números, menores que 0,5 óbito por 10.000 habitantes, com exceção do ano de 2008, que a taxa de mortalidade por influenza chegou próxima a um óbito em São Joaquim.

Perante as taxas de morbidade nas doenças circulatórias estudadas, os números oscilam anualmente, em alguns as taxas em São Joaquim são superiores as taxas estaduais e nacionais, em outros menores. De forma geral, nas três enfermidades as taxas em Santa Catarina são maiores que no Brasil. Em relação às taxas de morbidade pelas DIC, em cinco dos quinze anos analisados a taxa joaquinense foi superior a catarinense e, em doze foi maior do que a brasileira (Figura 19A). O ano de 2004 foi o que registrou a maior taxa, com quase 21 internações por 10.000 habitantes em São Joaquim. As taxas de morbidade por DIC em São Joaquim durante a abrangência das ondas de frio não passaram de três ao longo dos anos (1999 a 2013).

Com relação aos AVC, o comportamento das taxas de morbidades ao longo dos anos se mostrou semelhante às taxas por DIC, porém, a diferença entre as taxas catarinenses e brasileiras possuem menores amplitudes, ficando próximas ano a ano. Em nove dos quinze anos a taxa de morbidade em São Joaquim ficou acima das estaduais e nacionais, com o maior registro em 2012, próxima a 21 internações

(Figura 19B). Assim também como nas taxas por DIC, em nível municipal durante as ondas de frio, as taxas ficaram abaixo de três, com exceção de 2011, em que o número foi exatamente esse (3). Diferentemente das taxas por DIC, em três anos a taxa de morbidade por AVC foi zero, evidenciando que as DIC são mais ocorrentes anualmente.

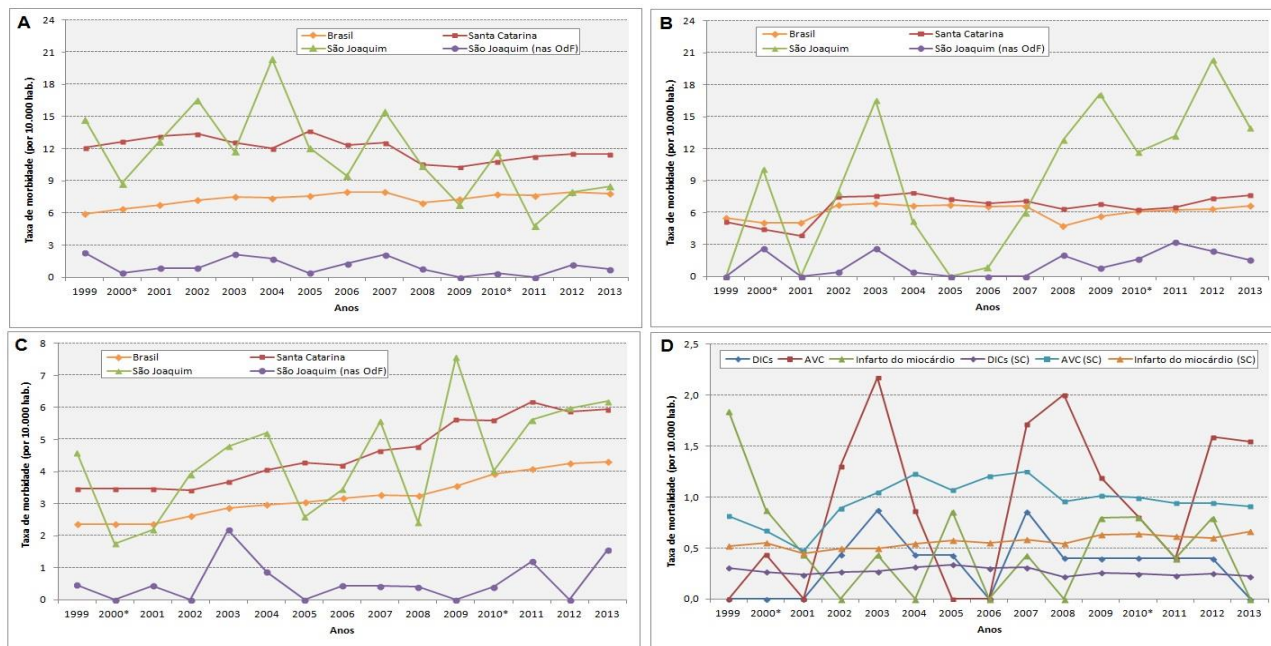


Figura 19 - A) Comparativo das taxas de morbidade por DIC entre Brasil, Santa Catarina, São Joaquim e São Joaquim durante abrangência das ondas de frio estudadas, de 1999 a 2013. B) Comparativo por AVC. C) Comparativo por infarto do miocárdio. D) Comparativo das taxas de mortalidade entre Santa Catarina e São Joaquim. Fonte: IBGE, 1999; IBGE, 2013; SIH/SUS, 2015; IBGE, 2015. Nota: Os anos sem o (*) são projeções populacionais do IBGE. Organizado pelo autor, 2015.

As taxas de morbidade por infarto do miocárdio acompanham o demonstrado diante das DIC e dos AVC, no que diz respeito a diferença entre as taxas estaduais e nacionais ao longo dos anos, com Santa Catarina registrando maiores taxas comparando com o Brasil. Em seis dos quinze anos a taxa joaquinese esteve maior do que a catarinense e, em onze maior que a brasileira. A maior taxa de morbidade foi registrada no ano de 2009, entre sete e oito internações por 10.000 habitantes, justamente em São Joaquim (Figura 19C). No ano de 2003 a taxa em São Joaquim durante abrangência das ondas de frio esteve próxima a taxa brasileira, nos demais anos estiveram abaixo de duas.

No que diz respeito às taxas de mortalidade, em comparação com os dados de São Joaquim e Santa Catarina, os números municipais oscilam ao longo dos anos. As maiores taxas foram registradas por AVC, especialmente no ano de 2003 e 2008, com taxas próximas a dois óbitos por 10.000 habitantes. Entre as taxas de mortalidade por DIC e infarto do miocárdio, os números variam entre si, com alguns anos a mortalidade por infarto sendo maior que as por DIC e vice-versa (Figura 19D).

Comparando as taxas anuais de mortalidade entre São Joaquim e Santa Catarina por DIC, em nove dos quinze anos a taxa municipal se mostrou maior do que a estadual, ou seja, na maioria das análises. A mesma análise diante das taxas por AVC mostrou que em sete anos a taxa municipal esteve mais elevada que a catarinense. Nas taxas de mortalidade por infarto do miocárdio o mesmo ocorreu em seis dos quinze anos.

É válido apontar que os dados de internações e óbitos retirados do DATASUS e que compõem os gráficos apresentados acima (Figuras 18 e 19), podem estar sujeitos a falhas nos registros, tanto em nível municipal, estadual e também nacional. Os dados estaduais são fornecidos pelos municipais e todos os estaduais compõem os nacionais, portanto, as falhas em nível de município acabam por influenciar as outras escalas de análises. Condições administrativas diferentes nos municípios e até nas unidades da federação podem condicionar os dados e com base nisto, as taxas de morbidade e mortalidade em quaisquer que sejam as enfermidades.

As internações por doenças no aparelho respiratório estudadas nessa pesquisa, quando agrupadas, somam 598 casos ao longo dos 15 anos contabilizados. Destacam-se as internações por pneumonia, que sozinhas contabilizaram mais registros do que todas as outras somadas. No ano de 2011 foram registrados 66 casos de internações durante as

cinco ondas de frio em São Joaquim. O ano com menos internações por pneumonia durante os episódios de onda de frio ocorreu em 2009, com apenas duas internações em uma onda de frio naquele ano.

Os casos de internações referentes à influenza foram os que mais ocorreram após os casos por pneumonia, entretanto, em número inferior, apenas 81 internações. Embora tenha sido a doença com segunda maior ocorrência de internações, tais números foram concentrados em poucos anos ao longo da série. Os anos de 2003, 2007, 2008, 2009 e 2012 foram os que agregaram todas as internações. Já a asma ficou em 3º lugar em número de internações, todavia, suas ocorrências aconteceram de forma mais distribuída entre os anos quando comparada a influenza, por exemplo, desconsiderando o número total anual, apenas considerando se ocorreu internação ou não. Analisando as internações por asma, é possível notar que a partir do ano de 2006 os números foram mais reduzidos.

A asma além de ter influência da troca de estações do ano, possui também relação com a falta ou baixos níveis de produção de imunoglobulina G (IgG), especialmente entre os jovens (crianças); sobretudo nos casos de asma severa, de difícil controle, que correspondem a 5% de todos os pacientes asmáticos, mas é responsável por cerca de 50% dos gastos totais nos tratamentos de todos os tipos desta enfermidade. Tal deficiência do organismo, pode ser assistida por meio da imunoglobulina humana exógena, principalmente por via intravenosa (IgIV), contudo, há divergência entre pesquisas científicas sobre os reais benefícios desta prática (HAQUE *et al.*, 2003; CARRILO, NEFFEN, 2006; AUN *et al.*, 2008).

Verificando o número total das internações por doenças do aparelho circulatório agrupadas, é possível notar uma diferença considerável entre o número de casos quando comparados àqueles por doenças respiratórias como um todo. As circulatórias, ocorridas durante o período de influência das ondas de frio, juntas somaram 99 casos, 499 a menos que as respiratórias. Ressalta-se que as doenças circulatórias podem estar relacionadas com a hipóxia, entretanto, nenhuma relação mais aprofundada foi realizada.

Analisando individualmente as internações por doenças circulatórias, observa-se que os casos de AVC foram os mais recorrentes ao longo dos anos dentro do grupo, somando 43 registros, representando 43,4%; com os anos de 1999, 2001, 2005, 2006 e 2007 sem contabilizar internações. Seguidamente, as internações por DIC foram as segunda

que mais aconteceram entre as circulatórias, com 36 casos. Apesar de aparecerem em menor número que as por AVC, as internações por DIC aconteceram mais distribuídas ao longo dos anos, considerando apenas a ocorrência ou não de casos, sem levar em conta a quantidade; somente o ano de 2011 não registrou casos dentro dos períodos de onda de frio. As internações por infarto do miocárdio, dentre as seis doenças analisadas, foram aquelas com menores registros, com média de 1,3 internação por ano, sendo 2003 o ano com mais internações, tal ano registrou quatro ondas de frio e cinco internações.

Com relação aos óbitos encontrados dentro do período de ocorrência das ondas de frio, seis deles foram por pneumonia; dois por AVC e dois por infarto do miocárdio, totalizando dez. Apesar de serem números baixos, não há como mensurar o que a perda de uma vida representa para a sociedade e especialmente para a família da vítima e; o quanto um óbito pode ser mais grave do que muitas internações, por isso a importância da tentativa de erradicação destes problemas de saúde. Devido ao baixo número de óbitos, não coube análise estatística atrelada às ondas de frio.

Com intuito de verificar se há correlação entre as ondas de frio anuais e o número de internações, optou-se por fazer algumas análises de regressão linear. O objetivo principal foi verificar somente se os anos com maior número de ondas de frio também são aqueles com maior número de internações, individualmente e agrupadas em respiratórias e circulatórias. As análises não consideraram a duração da onda e sua amplitude térmica.

As estatísticas de regressão linear simples permitem afirmar que não houve correlação entre ondas de frio e doenças estudadas (Tabela 12, Apêndice 4), visto que os valores do coeficiente de correlação de Pearson (r) foram inferiores a 0,514 para todas as doenças estudadas. O valor 0,514 é o valor mínimo, para uma amostra $n = 15$, para que o (r) seja significativo ao nível de 5%. As doenças do aparelho respiratório agrupadas foram aquelas mais próximas do limiar, com o $r = 0,504$. Verificando as internações por doenças individualmente, as DIC foram aquelas mais próximas ($r = 0,465$), seguidas pela pneumonia ($r = 0,440$).

A qualidade do modelo matemático estimado pela análise da regressão foi avaliado pela Análise da Variância (ANOVA) com nível de significância $\alpha = 5\%$. Percebe-se, na Tabela 10, que o p -valor, para todas as regressões testadas neste estudo, foi superior a 0,05, sugerindo que os modelos ajustados não são significativos estatisticamente.

Tabela 10 – Estatísticas da análise de regressão linear simples entre as OdF e o número de internações por doenças estudadas, entre 1999 e 2013, São Joaquim/SC

Doenças	Coef. de correlação (r)	Coef. de determ. (r^2)	p-valor	Coef. linear (a)	Coef. angular (b)
Pneumonia	0,440285416	0,193851248	0,100496	6,819711538	6,579326923
Asma	0,115309471	0,013296274	0,682380	2,896634615	0,425480769
Influenza	0,019583786	0,000383525	0,944772	4,915865385	0,137019231
Respir. agrupadas	0,504047127	0,254063506	0,055386	14,63221154	7,141826923
DICs	0,465167523	0,216380825	0,080598	2,621794872	0,379807692
AVC	0,091018552	0,008284377	0,746997	2,221153846	0,182692308
Infarto do miocárdio	0,306970307	0,094230769	0,265755	0,144230769	0,336538462
Circula. agrupadas	0,392378573	0,153960944	0,148004	2,752403846	1,088942308

Elaborado por: Rafael Brito Silveira, 2015.

As ondas de frio explicam apenas 25% das internações por doenças respiratórias; as DIC em 21%; pneumonia em 19%; as circulatórias agrupadas em 15% e; todas as demais em menos de 10%, tendo em vista os valores encontrados para o coeficiente de determinação (r^2), conforme Tabela 10. Ou seja, como mostrado *a priori*, nenhuma das internações ou grupo delas se mostraram significativas estatisticamente quando correlacionadas ao número de ondas de frio anuais. Embora tal constatação tenha sido feita, optou-se por verificar quanto essa relação poderia ser explicativa para as internações através do r^2 , mesmo assim foi demonstrado que as DIC, doença individualmente que apresentou maior grau de explicação (21%), foi consideravelmente baixo. Os outros 79% não foram explicados e podem estar atrelados a diversas outras variáveis que podem influenciar nas internações, como, por exemplo: renda, material da habitação, escolaridade, nº de pessoas por residência, acesso a serviços de saúde, posse de aquecedores, falta de vestimentas adequadas, entre outras.

Vale ressaltar que nos dados de internações analisados entraram as pessoas aclimatadas, nascidas ou residentes há muito tempo no município; e as adaptadas, pessoas que passaram ou estiveram por um período curto de tempo no local (turistas, trabalhadores temporários) e que por ventura necessitaram de atendimentos de saúde.

Além da possibilidade de outras variáveis estarem atreladas diretamente na correlação entre internações e ondas de frio, problemas nos dados do DATASUS também pode ocorrer e influenciar diretamente nas análises e estudos, prejudicando assim possíveis políticas públicas que poderiam melhorar a vida das populações, principalmente na

relação entre clima e saúde. Conforme os questionários aplicados em campo, verificou-se que existe uma grande chance de os dados de São Joaquim de internações e óbitos estarem inconsistentes, prejudicando diretamente as análises, sejam elas estatísticas ou não.

Os casos encontrados nos registros do DATASUS por pneumonia fizeram com que as pessoas ficassem internadas, em média, 5,6 dias; por asma 4,4; por influenza 4,5; por DIC 7,5; por AVC 5,3 e; por infarto do miocárdio 4,5 dias. Em geral as internações por doenças circulatórias fazem com que as pessoas fiquem mais tempo nas unidades de saúde. No que diz respeito aos gastos médios por internações, a pneumonia apresentou R\$ 538,53 por caso; asma R\$ 319,64; influenza R\$ 578,16; DIC R\$ 4.118,73; AVC R\$ 505,34 e; infarto do miocárdio R\$ 1.048,32. Os problemas de saúde circulatórios se sobressaíram sobre os respiratórios em termos de gastos, com destaque para as DIC, mostrando que por internação são gastos mais de quatro mil reais em média. Todas as doenças estudadas dentro do período de influência das ondas de frio somadas representaram um gasto de R\$ 501.773,13. Para o ano de 2015 o orçamento geral do município estimado aprovado foi de, aproximadamente, 52 milhões de reais⁵. Destes, quase 11 milhões para o fundo municipal de saúde.

Dos R\$ 501.773,13 gastos com as internações encontradas, R\$ 464.140,15 foram gastos dos cofres públicos de São Joaquim, incluindo os joaquinenses que se internaram em seu próprio município e pessoas de outros lugares que se internaram em São Joaquim. Os outros R\$ 37.632,98 foram gastos por outros municípios que receberam internações de pessoas residentes em São Joaquim ou pelo próprio Estado, caso tenham sido atendidas em hospitais estaduais ou até mesmo federais. As internações de joaquinenses que se internaram em seu próprio município representaram 88% do total; aqueles de São Joaquim que se internaram em outros municípios somaram 7% e; os internados em São Joaquim provenientes de outros municípios representaram 5% do total por todas as doenças pesquisadas. Com relação às pessoas de São Joaquim que se internaram em outros municípios, estas somaram 52 casos, com 22 se internando em Lages; 20 em Rio do Sul; seis em Florianópolis; duas em São José; uma em Araranguá e; uma também em Blumenau. As pessoas não residentes em São Joaquim, mas que se internaram no município representaram 35 casos no total, divididos em:

⁵Orçamento geral do município aprovado pela Câmara de Vereadores de São Joaquim, pela lei nº 4.280/2014.

17 de Bom Jardim da Serra; nove de Urubici; duas de Rio Rufino; duas de São José dos Ausentes/RS e; os municípios de Urupema, Lages, Bom Retiro, São Paulo/SP e Novo Hamburgo/RS, com uma internação cada.

Com relação ao sexo dos internados, aqueles que deram entrada nas unidades por conta de pneumonia eram 46% do sexo masculino e 54% do feminino; por asma eram 48% do masculino e 52% do feminino; entre as doenças respiratórias a única que causou mais internações do sexo masculino foi a influenza, 57% entre os homens e 43% entre as mulheres (Figura 18). O grupo feminino foi o mais recorrente em porcentagem diante de quatro das seis doenças, com destaque para o infarto do miocárdio, com 65% das internações de mulheres e 35% de homens.

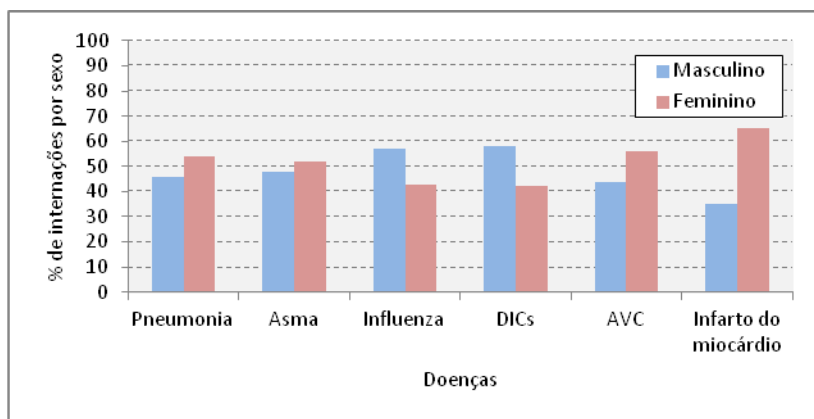


Figura 20 - Internações por sexo, divididas por doenças, entre 1999 e 2013, São Joaquim/SC. Fonte: SIH/SUS - Ministério da Saúde - Sistema de Informações Hospitalares do SUS, 2015. Organizado por: Rafael Brito Silveira, 2015.

É possível notar que mesmo com baixa significância/correlação estatística entre as ondas de frio e o número de internações, os casos encontrados sob influência dos períodos de onda de frio, tomando por base o método adotado, as doenças respiratórias e circulatórias representam problemas de saúde para São Joaquim, como problema social e como problema financeiro, afinal, demandam gastos consideráveis diante das internações. Observa-se também que, em linhas gerais, o grupo feminino é o mais afetado. Vale ressaltar ainda que, as doenças vinculadas ao aparelho respiratório são mais recorrentes,

entretanto, mesmo sem significância estatística comprovada, os testes demonstram que as internações por DIC são as mais correlacionadas com as ondas de frio, sendo explicadas em 21% nesta relação; seguido pelas internações de pneumonia, com 19%.

5.2.1. Síntese dos questionários: associações entre ondas de frio e internações

Conforme os questionários aplicados em campo (Apêndice 2), 79% de todos os profissionais que trabalham nas UBS ligados a saúde, afirmaram conhecer o DATASUS, entretanto, 84% informaram que os dados de São Joaquim compõem o banco parcialmente, não em sua totalidade. Com relação ao preenchimento e lançamento dos dados de internações e óbitos municipais para o banco federal, 82% dos questionados responderam não saber quem é o responsável no município por fazer este trabalho. Ao serem indagados sobre o DATASUS e se o mesmo é uma plataforma confiável para a utilização dos dados de saúde em pesquisas científico-acadêmicas no município, 90% das respostas apontaram que não, destas 100% devido à inconsistência dos dados. Todos os questionados responderam que não existe qualquer tipo de treinamento para alimentação do DATASUS. Tais informações demonstram que o número de internações totais e aquelas encontradas no período de influência das ondas de frio poderiam ser maiores, uma vez que a alimentação do DATASUS com os dados de São Joaquim possa estar defasada. Foi questionado também se a Secretaria de Saúde possuía algum programa municipal para coletar informações específicas relacionadas à saúde da população, 100% dos questionados responderam que não.

Perguntas com o intuito de descobrir a percepção dos profissionais ligados à saúde diante das doenças respiratórias e circulatórias nas UBS foram realizadas, algumas delas para descobrir a posição da população diante das possíveis relações entre frio intenso e as enfermidades estudadas. Todos os questionados informaram que a população joaquinese conhece e entende a relação entre as baixas temperaturas e a exposição a elas com os problemas de saúde. Dentro deste contexto, 100% dos questionados informaram que percebem alguma relação entre baixas temperaturas e doenças ocorrentes no aparelho respiratório e circulatório, alegando que conseguem notar um

aumento nos casos de atendimentos/internações de 60%, em média, nas UBS que trabalham, nos episódios de frio intenso.

Quando questionados sobre quais doenças do aparelho respiratório relacionadas às baixas temperaturas que mais ocorrem naquela UBS nos períodos de frio intenso, 80% apontaram a pneumonia, 18% a influenza e 2% a asma; informaram ainda que a pneumonia nos períodos de frio intenso apresenta um aumento de 70% nas internações, influenza 60% e asma 50%. Após a ocorrência de um episódio de frio intenso, 85% responderam que os enfermos pelas doenças respiratórias buscam a UBS, por conta das doenças apontadas, em no máximo dez dias, 8% em até cinco dias, 4% mais que dez dias e 3% em até dois dias. As mesmas questões foram feitas para as doenças do aparelho circulatório, 50% responderam que os AVC são as doenças que mais ocorrem nos episódios de frio, 30% os infartos do miocárdio e 20% as DIC; os mesmos apontaram que os AVC possuem um aumento percentual de 15%, infartos do miocárdio em 10% e DIC 20%. Indagados sobre quanto tempo os enfermos por conta das doenças circulatórias apontadas levam para buscar as UBS, 53% responderam em até dez dias; 37% em até dois dias, 8% em até cinco dias e 2% em dez dias ou mais. Estas informações sobre a quantidade de dias que um enfermo leva para buscar a UBS serviram de base para estabelecer o período de influência das ondas de frio sob as internações, pois, as respostas para ambos os grupos de doenças foram mais representativos percentualmente para o máximo de dez dias. Assim, foi estabelecido que as ondas de frio podem influenciar até o décimo dia após o último dia da onda. Desta forma, as internações filtradas diariamente a partir do banco do DATASUS ocorreram com esse limiar.

Os profissionais que responderam os questionários, em sua totalidade, afirmaram que o frio intenso possui relação com as doenças respiratórias apontadas, aumentando assim o nº de internações em São Joaquim; 52% deles disseram que o frio é muito importante, 27% importância moderada e 21% pouco importante. Ao serem questionados sobre a mesma importância nas doenças circulatórias relatadas, 55% disseram acreditar que o frio intenso tem relação com tais problemas; destes, 79% julgaram pouco importante, 19% que a importância é moderada e 2% que o frio tem papel muito importante. Nota-se claramente que, de acordo com as respostas dos profissionais que atuam nas UBS, o frio possui uma relação mais intrínseca com os problemas respiratórios do que com os circulatórios.

A perda de temperatura corporal conhecida comumente como hipotermia, dentro do DATASUS, está no grupo de “Outros efeitos de causas externas e os não especificados”, o mesmo inclui outras formas de perda de calor corporal, além dos que envolvem perda de temperatura pelo frio intenso diretamente. A perda de temperatura corporal tendo como causa o frio intenso, para o DATASUS, de acordo com a lista de morbidades (CID-10), está nomeada como Geladuras (*frostbite*), no subgrupo T33-T35. A partir disto, dentro dos questionários, perguntou-se se os profissionais relacionados à área conheciam algum caso de geladura naquela UBS, 95% responderam que não, os outros 5% que afirmaram conhecer algum caso, indicaram que sabiam de apenas uma ocorrência. Porém, ao procurar dentro do DATASUS as internações por geladuras nos 15 anos estudados, nenhuma foi constatada.

Respondendo a qual grupo etário atingido pelo frio intenso e, consequentemente, por alguma enfermidade apresentada, procura em maior número as UBS, com relação aos homens, 47% indicaram os idosos, 32% os jovens e 21% os adultos; entre as mulheres, 40% apontaram as idosas, 35% as jovens e 25% as adultas. Contudo, é possível chegar a alguns resultados e conclusões, que serão mais bem analisados no item 5.3. “A vulnerabilidade municipal”. Um número de 85% dos questionados informaram que nunca existiu qualquer tipo de orientação ou programa de qualquer esfera governamental repassadas às unidades de saúde a fim de conscientizar a população sobre o frio intenso e seu possível agravamento nos problemas de saúde; os demais 15% que informaram existir orientação ou programa neste sentido, referiram-se às campanhas federais como a da gripe H1N1.

Ao serem perguntados sobre a relação do frio intenso com os problemas de saúde do aparelho respiratório/circulatório, pediu-se para que os questionados apontassem os possíveis potencializadores de tais problemas, informando se os mesmos podem ser atribuídos às condições de moradia, ao número de pessoas por residência, a falta de vestimentas ideais, a alimentação deficiente, a condição de temperatura ideal aos vírus, a exposição ao frio por conta dos afazeres cotidianos (trabalho rural, por exemplo) ou outro motivo. Analisando as respostas com base nas doenças do aparelho respiratório, nota-se que a maioria respondeu que os afazeres cotidianos podem ser os maiores potencializadores dos problemas de saúde (32%); seguido da temperatura ideal ao vírus (27%); condições de moradia (23%); falta de vestimentas ideais (10%); pessoas por residência (6%), demonstrando que a possibilidade de

contágio por maior número de pessoas em um mesmo lugar, como sendo um problema, é baixo e; alimentação deficiente (2%) (Figura 21).

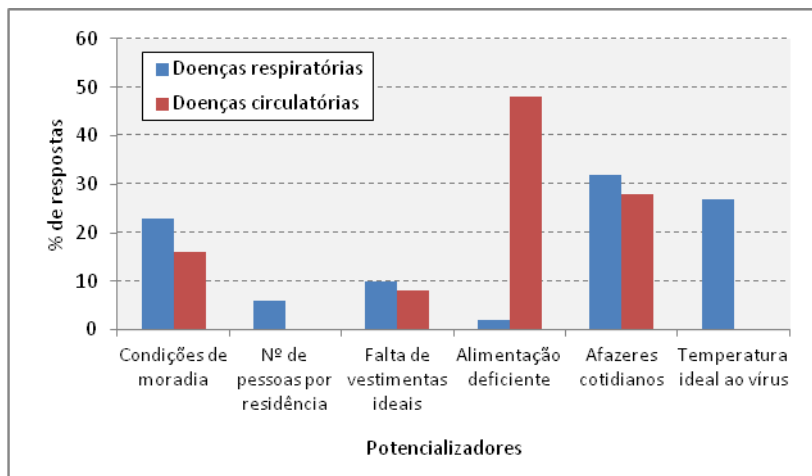


Figura 21 - Potencializadores da influência do frio intenso nas doenças estudadas, São Joaquim/SC. Fonte: Questionários aplicados em campo, 2015. Elaborado por: Rafael Brito Silveira, 2015.

Quanto às doenças circulatórias apontadas, 48% responderam que o principal potencializador dos problemas de saúde que procuram as UBS em São Joaquim estão vinculadas a alimentação deficiente, o que pode significar má alimentação e não alimentação faltante; seguidamente pelos afazeres cotidianos (28%); condições de moradia (16%) e; falta de vestimentas ideais (8%). As opções de número de pessoas por residência e temperatura ideal ao vírus não contabilizaram respostas, possivelmente devido ao fato de que fisiologicamente, tais condicionantes não influenciam os problemas circulatórios, diferentemente dos respiratórios. Nota-se a partir das respostas que para ambos os problemas, tanto respiratórios quanto circulatórios, os afazeres cotidianos e as condições de moradia foram os fatores mais apontados, demonstrando que os mesmos contribuem para as internações quando as temperaturas do ar são muito baixas. Os afazeres cotidianos possuem destaque nas respostas, pois, no município, dentre os 5.719 empregos formais, 2.664 (46,5%) estavam ligados ao setor primário em 2008, especialmente à agricultura, num cenário em que 25,2% das empresas

existentes estavam ligadas ao mesmo setor, as demais se dividiam em secundário, terciário-comércio e terciário-serviço (MTE/RAIS, 2010). Isto contribui para que os trabalhadores estejam diretamente expostos ao tempo, uma vez que as culturas agrícolas joiaquinense são consideravelmente adeptas ao frio, assim agravando possíveis problemas de saúde.

Individualmente, com base nas respostas dos questionários, os casos de problemas pelas doenças respiratórias possuem influência considerável da temperatura ideal ao vírus, devido a sua proliferação e contaminação facilitada, pois em tempos de frio intenso as pessoas tendem a estar mais agrupadas e em ambientes mais fechados, sem circulação do ar. Dentre as doenças circulatórias, chama a atenção o número de respostas que indicaram a alimentação deficiente como maior potencializador de tais problemas. Quando questionados se a administração pública municipal faz o papel de alertar e prevenir sobre os problemas do frio e a sua relação com as doenças do aparelho respiratório e circulatório, 95% responderam que não; perguntados se a Defesa Civil de Santa Catarina exercia o mesmo papel, o número foi ainda mais elevado, 100% afirmaram que não.

De todos os questionados, 94% apontaram que quando os enfermos chegam as UBS em estados mais graves, estes são encaminhados para hospitais de maior porte em outros municípios, esta prática ocorre em média com 10% dos pacientes, porém, diante de todas as internações encontradas no período de influência da onda, apenas 7% se internaram fora do município. Ao serem perguntados se este processo ocorre contrariamente, com pessoas de outros locais sendo encaminhadas para tratamento em São Joaquim, apenas 10% responderam que sim, com 10% dos casos em média entre todos os enfermos nas UBS, mas o encontrado no DATASUS revelou que esse número é de 5%. Todos aqueles que responderam os questionários acreditam que o frio extremo em São Joaquim pode desencadear agravamentos nos problemas de saúde de uma pessoa a ponto de levá-la a óbito; 74% responderam que já presenciaram óbitos nas UBS em que trabalhavam, numa média de dois por ano, contudo, encontrou-se uma média de 0,6 por ano para todas as UBS.

Apesar de não saber exatamente a qual classe social pertence um paciente no momento de sua entrada nas unidades de saúde, os profissionais ligados a elas foram questionados se a maioria dos enfermos que apresentam problemas respiratórios e/ou circulatórios por influência do frio extremo estão inserido entre os pobres, entre a classe

média ou se são ricos. Um número de 92% respondeu que os enfermos são provenientes em maior número da classe pobre, seguida pela média e depois pelos ricos; 5% responderam que são os pobres e os da classe média igualmente, seguidos pelos ricos. Outros 3% responderam que são os pobres, posteriormente os da classe média e ricos igualmente. Nota-se que todas as respostas apontaram os pobres como grupo mais recorrente.

Um questionário individual preparado para a secretária de assistência social de São Joaquim foi elaborado, com o intuito de saber se no município ocorre ou já ocorreram atividades e programas destinados a ajudar as pessoas que mais sofrem com os problemas relacionados às ondas de frio. Informou-se que nunca houve nenhum tipo de orientação ou programa de alguma esfera governamental repassada aos departamentos de assistência social municipal a fim de conscientizar a população sobre a relação do frio intenso com os problemas de saúde. A representante quando questionada sobre os potencializadores destes problemas, apontou que: condições de moradia, nº de pessoas por residência, falta de vestimentas ideais, alimentação deficiente, os afazeres cotidianos e a temperatura ideal ao vírus, acabam por influenciar no agravamento dos riscos de saúde. A mesma afirmou que a administração pública municipal alerta e previne, em partes, sobre os problemas de frio intenso com a saúde.

Questionando-se a qual classe social pertenciam as pessoas que sofrem com problemas respiratórios/circulatórios, foi respondido os pobres em primeiro lugar, seguido pela classe média, posteriormente a classe rica. Informou-se também que a Secretaria de Assistência Social possui alguns programas de auxílio àqueles que sofrem com o frio intenso, cobertas e agasalhos são distribuídos nos bairros mais pobres, contudo, não há programa de prevenção ou de medida substancial, todos eles são durante a ocorrência do frio, apenas para sanar o problema momentaneamente ou parte dele. Anos atrás era comum a prática de distribuição de lenha nas casas para aquecimento das pessoas através do fogão à lenha, mas atualmente não é mais permitido. Perguntado se há em São Joaquim algum tipo de abrigo para pessoas/famílias que por ventura possam vir a sofrer prejuízos maiores por conta de ondas de frio e/ou nevascas ou para aqueles desprovidos de residência, relatou-se que os únicos abrigos são os ginásios esportivos.

Afirmou-se sobre a importância que o frio intenso traz para a economia de São Joaquim, principalmente pelas atividades turísticas de

inverno e para algumas culturas agrícolas que necessitam de horas de frio acumuladas para a sua produção. Foi apontado também que em muitos países do hemisfério norte existem políticas governamentais e estudos que tentam auxiliar as populações desprovidas de condições ideais nos casos de frio extremo, principalmente pelos problemas de saúde que podem ser desencadeados, levando às vezes até ao óbito. Com base nisto, questionou-se a todos envolvidos no trabalho de campo, se os mesmos acreditam que a população joaquinese está completamente adaptada aos recorrentes episódios de frio intenso ao longo do ano; 100% dos questionados apontaram que não, relatou-se que muitos sofrem com as baixas temperaturas. Como medidas que devem e poderiam ser tomadas para auxiliar os mais vulneráveis, as respostas apontadas foram as seguintes: melhorias socioeconômicas para a população; programas para planejamento das habitações; campanhas do agasalho; sugestão de tarifa da energia elétrica com menor preço em épocas do ano, principalmente no inverno; melhorias de condições dos trabalhadores rurais e; atrair mais investimentos ao município.

Através dos questionários aplicados foi possível verificar que muitas informações captadas no DATASUS para São Joaquim foram semelhantes. Com exceção do número de internações por doenças estudadas, uma vez que quase todos afirmaram que o DATASUS não é uma base confiável para pesquisas científico-acadêmicas no município devido à inconsistência dos dados, ou seja, é possível que muitas internações ocorridas não tenham sido lançadas a plataforma. Outro ponto importante é que as doenças do aparelho respiratório e circulatório informadas como mais recorrentes no município foram basicamente as mesmas doenças encontradas na revisão da literatura sobre o tema.

Os profissionais que trabalham diretamente com a saúde nas unidades básicas que integraram o grupo de questionados apontaram que os casos que mais aumentam diante dos episódios de frio intenso em suas unidades, vinculados ao aparelho respiratório, são aqueles ligados a pneumonia, em segundo a influenza e em terceiro a asma. O mesmo foi demonstrado nos dados efetivos levantados junto ao DATASUS, onde a pneumonia foi a doença que mais apresentou internações durante o período de influência das ondas de frio, seguido por influenza e depois asma. Com relação às doenças circulatórias as respostas dos questionados e os dados levantados junto ao DATASUS não foram totalmente iguais; os questionados responderam os AVC como problemas mais recorrentes em suas UBS, seguido por infarto do

miocárdio e posteriormente as DIC. Todavia, nos dados provenientes do DATASUS, os AVC foram os mais contabilizados, seguidos por DIC e depois pelos infartos do miocárdio, os dois últimos invertendo de posição se comparado as respostas dos questionários. As DIC e os infartos do miocárdio são agravos que, com frequência, não passam pela UBS, por serem graves vão diretamente para as emergências hospitalares.

As informações socioeconômicas não puderam ser melhor trabalhadas e comparadas com as bases de dados do SUS, os questionários e a bibliografia consultada, pois as internações diárias buscadas junto ao DATASUS não apresentam elementos informativos sobre renda, tipo de habitação, nível de escolaridade, nº de pessoas por residência, local de trabalho (urbano/rural), acesso à calefação e outros que seriam de suma importância para análise da vulnerabilidade das populações e dos internados especialmente. A cor/raça dos internados só está disponível no DATASUS a partir do ano de 2011, por isso não foi possível fazer maiores análises.

5.3. A vulnerabilidade municipal

Um dos intuitos iniciais da pesquisa, antes de verificar todos os dados e realizar o trabalho de campo, era analisar a vulnerabilidade da população de São Joaquim através dos setores censitários do Censo de 2010 realizado pelo IBGE atreladas às internações vinculadas ao DATASUS. Contudo, ao verificar as internações diárias do DATASUS observou-se que nos dados das internações específicas não existiam informações socioeconômicas detalhadas para efetuar uma análise completa. O local ao qual o internado é proveniente existe nestes dados, entretanto, são informados através do Código de Endereço Postal - CEP. Como as internações de São Joaquim foram submetidas todas a um único CEP (Centro: 88600-000), não existe possibilidade de classificação ou distinção das localidades joaquინenses mais vulneráveis aos problemas de saúde associados às ondas de frio.

Buscou-se junto ao *site* da Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos, ou simplesmente Correios, verificar se de fato em São Joaquim existia um único CEP, porém, descobriu-se a existência de outros, entre eles os referentes aos distritos joaquინenses, como: Pericó, 88615-000; Santa Izabel, 88620-000 e São Sebastião do Arvoredo, 88620-000. Outros nomeados como Centro também foram encontrados,

os CEP: 88600-970 e 88600-971. Curiosamente, diante dos questionários aplicados em campo, todos os questionados, inclusive os secretários, informaram que não sabiam da existência de outros CEP além do central (88600-000). É importante salientar novamente que a grande maioria das pessoas que vive em São Joaquim reside na área central do município, que territorialmente corresponde a uma pequena parte, devido a grande área municipal. Isto pode ter efeito direto nas internações, fazendo com que as pessoas internadas de fato tenham sido todas provenientes do CEP central, todavia, o desconhecimento por parte dos questionados sobre a existência de outros CEP faz pensar que a maior possibilidade é que de fato o preenchimento deste dado junto ao DATASUS tenha sido feito de forma generalizada, pois a região central da cidade também apresenta três CEP distintos, conforme informações cadastrais dos Correios.

Devido à falta de dados socioeconômicos das internações individuais no DATASUS e, portanto, a desconexão entre as informações por setor censitário do IBGE e os dados de saúde, não há possibilidade de analisar a população joaquinese para identificar quais áreas apresentavam maiores ou menores índices de internações ou melhores/piores índices socioeconômicos, a fim de verificar a possível vulnerabilidade das mesmas. As análises de vulnerabilidade dependem de fatores socioeconômicos nesses casos, podendo refinar as observações e chegar a conclusões mais concretas. Para tal, uma importante ferramenta de análise fornecida pelo IBGE são as sinopses por setores censitários, que podem fornecer informações como: número de domicílios particulares e permanentes; cor/raça dos habitantes; analfabetos; renda domiciliar média e número médio de pessoas por domicílio, por exemplo. Com estes dados as análises já poderiam ser melhor concluídas.

São Joaquim no Censo de 2010 possuía 40 setores que foram identificados e analisados na presente pesquisa (Figura 22, Apêndice 6). Entre os setores joaquineses, aquele que apresentou o maior número de pessoas foi o setor 14, com 1.191 habitantes; os de menor contingente populacional foram o 30 e o 40, com 185 pessoas em cada. O número médio de pessoas por domicílio mostrou-se baixo, com a maior concentração de pessoas residindo em uma mesma habitação no setor 32, com 3,5 pessoas em média, aquele com menos pessoas foi o setor 31, com média de 1,8 pessoa por casa. O número médio total foi 2,5 pessoas por residência.

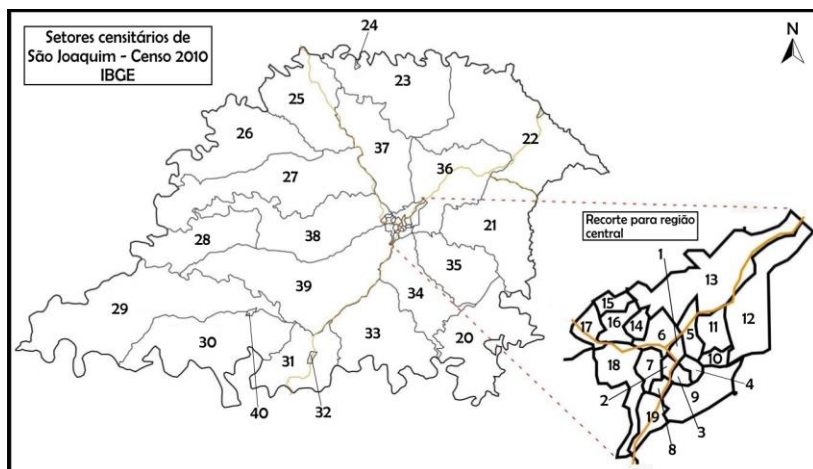


Figura 22 - Setores censitários de São Joaquim no Censo de 2010. Geral e com ênfase para região central, local mais urbanizado do município. Fonte: IBGE, 2010b. Organizado por: Rafael Brito Silveira, 2015.

Em relação à cor/raça da população de São Joaquim, a grande maioria se autodeclarou branca (66,25%), seguido pelos pardos (27,41%), os negros (5,03%), os amarelos (1,21%) e posteriormente os indígenas (0,10%). A média total de analfabetos, com cinco anos ou mais, no município foi de 14,71%, ou seja, 3.649 pessoas no total; o setor 30 foi aquele com maior porcentagem, 42,16%, o de menor registro foi o 4, com apenas 5,50%. Com relação à média de renda domiciliar mensal, o setor com maior renda foi o 2, com R\$ 2.673,56 por domicílio ao mês, o de menor renda foi o setor 30, com R\$ 434,68. A renda média domiciliar mensal total do município foi de R\$ 1.197,54. No geral municipal, a renda média mensal *per capita* foi de R\$ 473,6, já entre os setores, foi maior no 1, com R\$ 1.302,10 e menor no 40, com R\$ 189,80. Notam-se nesta avaliação que os setores centrais foram aqueles com melhores índices socioeconômicos, todavia, não há como realizar relações com as internações devido à falta de conexão entre os dados de saúde e os socioeconômicos.

Outro dado importante levantado foi referente aos domicílios particulares permanentes de São Joaquim e o material com que as paredes externas possuíam, porém, estes dados não são coletados pelo IBGE em nível de setores censitários, são amostras gerais. Este é um

dado relevante, pois é sabida a grande importância que o material e o acabamento da residência possuem sobre os efeitos de temperaturas extremas, tanto ligado as ondas de frio como de calor. As casas de alvenaria, segundo o IBGE (2010c) não são maioria em São Joaquim (Tabela 11). Carson *et al.* (2006) já apontavam a importância das temperaturas interiores das habitações, ligando a qualidade do conforto térmico a melhoria dos materiais e padrões de construção.

Tabela 11 - Domicílios particulares permanentes, resultados gerais da amostra, São Joaquim/SC, 2010

Material paredes externas	Total
Alvenaria com revestimento	2982
Alvenaria sem revestimento	477
Madeira aparelhada	4057
Taipa revestida	23
Taipa não revestida	X
Madeira aproveitada	456
Palha	X
Outro material	X
Total	7995
Domicílios coletivos*	1818

Fonte: IBGE, 2010c. Organizado por: Rafael Brito Silveira, 2015. *Os domicílios coletivos não entram na amostra, por isso não são contabilizados ao total.

Geralmente é atribuído à casa de alvenaria o conceito de melhor conforto térmico, todavia, casas de madeira também podem apresentar bom desempenho. A madeira, por ser um isolante térmico natural, absorve calor ou frio mais lentamente que outros materiais. Por isso a madeira raramente apresenta-se extremamente quente ou extremamente fria. Entretanto, deve-se levar em consideração o acabamento dado às edificações; se a casa for de madeira e apresentar frestas entre uma tábua e outra ou se não possuir duas camadas, por exemplo, isto pode aumentar o poder de resfriamento a partir do vento e interferir diretamente na sensação térmica dentro do abrigo; nos episódios de neve esta sensação pode piorar. Além disso, em condições de frio intenso, é sempre importante o acesso a tecnologias de calefação/aquecimento (MARQUES, 2008). Entre casas de madeira aparelhada e madeira

aproveitada, o município de São Joaquim apresenta 4.513 unidades, maioria no município. Como observado brevemente em campo, as casas não possuem grandes e boas estruturas em madeira (Figura 23).



Figura 23 - Casas de madeira no bairro Madre Paulina; segundo o secretário de saúde, um dos bairros mais pobres do município. Foto: Rafael Brito Silveira, 2015.

A influência que as temperaturas extremas, incluindo as ondas de frio, possuem sobre a vida das pessoas, especialmente na saúde, desconsiderando os impactos na agricultura, é conhecida pela grande maioria dos governos em diferentes esferas políticas. Ainda assim, nota-se que muitos são os entraves e os descasos com estas problemáticas, conforme verificado na presente pesquisa, onde os dados de saúde não possuem valor científico em sua totalidade, pois conforme informado pelos questionados que trabalham nas UBS e pelo secretário de saúde, o DATASUS com relação aos dados de São Joaquim não é confiável. Além disso, chama-se a atenção mais uma vez para o problema de desconexão entre os programas governamentais e entre as instituições responsáveis pela coleta de dados. O DATASUS e o IBGE deveriam estar interligados de maneira mais efetiva, para que os estudos da influência climática sob as populações pudessem ter melhores resultados, influenciando diretamente na vida das pessoas através de políticas de prevenção e outras.

A vulnerabilidade municipal e/ou institucional pode ser verificada no município de São Joaquim, o que reflete diretamente na população. Todavia, é de difícil mensuração, justamente pela falta de capacidade de atendimento e auxílio municipal aos seus moradores. Isto reflete na incapacidade de coletar e preencher dados junto ao

DATASUS, comprometendo análises mais profundas sobre problemas de saúde. Milanez *et al.* (2009) ao estudarem os riscos para a saúde e o meio ambiente por meio da coíncineração de resíduos, já apontavam para a vulnerabilidade das instituições brasileiras, mostrando a incapacidade de alguns órgãos e indicando que os mesmos, independente da esfera governamental, deveriam aumentar o campo de atuação e fiscalização para aqueles problemas. O mesmo deveria ocorrer em São Joaquim, as responsabilidades técnicas dos órgãos ligados a saúde e a assistência social poderiam ser ampliadas e melhor fiscalizadas, fornecendo subsídios para as populações mais necessitadas e também para os funcionários e unidades de atendimento que estão diretamente ligados a estes problemas de saúde. Entretanto, estas medidas partem do interesse municipal, da prefeitura e dos agentes políticos, só assim a vulnerabilidade municipal joaquinese poderia diminuir, refletindo positivamente nos possíveis problemas desencadeados pelas ondas de frio.

Não há como desvincular a vulnerabilidade individual da vulnerabilidade contextual, ou seja, se existem populações vulneráveis aos problemas de saúde causados pelas ondas de frio, consequentemente, há influência ou a falta dela por conta dos administradores municipais. A vulnerabilidade individual evidencia a institucional. Neste caso, a vulnerabilidade está ligada à chance de exposição das pessoas ao adoecimento resultante de um conjunto de aspectos não apenas individuais, mas também coletivos, institucionais, contextuais, o que acarreta maior suscetibilidade à infecção e ao adoecimento. Não há como desvincular também à maior ou menor disponibilidade de recursos, por conta das condições socioeconômicas, de todas as ordens para a proteção dos indivíduos contra as enfermidades. É papel do município enquanto instituição, por meio das suas secretarias e de seus agentes, disponibilizar instrumentos e meios para que o sujeito e o coletivo possam compreender a relação entre saúde e doença como processo socialmente determinado, entretanto, com possibilidade de mudança (BOWKALOWSKI; BERTOLOZZI, 2010). Mais esforços e mais ajuda pública, independente da esfera, devem existir para que haja o isolamento e melhoramento térmico de edificações/habitações e o acesso à energia limpa e suficiente para todos, por meio de outras secretarias e programas que não sejam ligados apenas a área da saúde (LAAIDI *et al.*, 2011).

5.3.1. Vulnerabilidade populacional: distribuição por grupos etários e sexo diante das internações

Diante da impossibilidade de se analisar a vulnerabilidade por setor censitário, optou-se por avaliar a maior vulnerabilidade populacional dentro dos grupos etários adotados na pesquisa (jovens, adultos e idosos) e também nos mesmos grupos divididos por sexo (Quadro 3).

Quadro 3 - População de São Joaquim em 2010, específico por grupo etário e sexo

Grupo etário/Sexo	%	Total	Grupo etário	%	Total	Sexo	%	Total
Jovens (Masculino)	11,98	2972	Jovens	23,15	5744	Masculino	50,1	12434
Jovens (Feminino)	11,17	2772						
Adultos (Masculino)	32,74	8123	Adultos	65,27	16195	Feminino	49,9	12378
Adultos (Feminino)	32,53	8071						
Idosos (Masculino)	5,75	1427	Idosos	11,58	2873			
Idosos (Feminino)	5,83	1447						
Total	100	24812		100	24812		100	24812

Fonte: IBGE, 2010a; PNUD, 2015. Organizado por: Rafael Brito Silveira, 2015.

Analisando o quadro acima, nota-se que no município de São Joaquim, seguindo a tendência nacional, a base da pirâmide vem se estreitando em relação aos adultos e idosos. Isto vai requerer muito em breve a criação de políticas de maior atenção aos idosos, que estão entre a parte da população mais fragilizada em relação à saúde. Chama atenção também que o número de pessoas do sexo feminino seja ligeiramente maior do que o do sexo masculino apenas na faixa etária dos idosos. Normalmente o número de mulheres é ligeiramente maior do que o dos homens em todas as faixas. Isto talvez seja reflexo das atividades econômicas e da busca de melhores empregos por parte da população feminina ou da maior mortalidade por problemas de saúde.

Esta distribuição torna possível analisar a suscetibilidade dos grupos etários divididos por sexo, através dos dados de internações coletadas no DATASUS. Não foi possível verificar a suscetibilidade por onda de frio de ano em ano, pois os dados de população são divulgados com precisão pelo IBGE apenas nos Censos Demográficos, por isso optou-se por trabalhar com a relação do número total de internações com o montante de pessoas em 2010 no município de São Joaquim.

Se observarmos o número total de internações nos períodos de influência das ondas de frio, notaremos que os registros são baixos diante de toda a população. Foram contabilizadas 697 internações devido as seis doenças pesquisadas, isso corresponde a 2,8% da população do último Censo, considerando que cada internação tenha sido efetuada em pessoas diferentes. Os números são ainda mais baixos quando as internações são comparadas ao total da população individualmente, a pneumonia que mais registrou internações ao longo dos 15 anos, corresponde a 1,8% de toda população; influenza 0,3%⁶ e; as demais divididas nos outros 0,7% restantes.

Porém, ao verificar quanto cada grupo etário diferenciado por sexo representou dentro das internações é possível observar alguns resultados que demonstram a suscetibilidade e a vulnerabilidade maior por parte de alguns grupos diante das diferentes doenças do aparelho respiratório e circulatório. Há como perceber que as doenças do aparelho circulatório atingem mais as pessoas idosas, especialmente os infartos do miocárdio e os AVC, principalmente as mulheres. Os problemas por infarto do miocárdio atingem em mais que 60% as mulheres idosas (Figura 22). As DIC são consideravelmente mais perigosas entre os idosos do sexo masculino, ultrapassando os 60% das internações encontradas. Nota-se que as doenças circulatórias quase não ocorrem no grupo dos jovens, com apenas um registro de AVC neste grupo.

⁶Há um fator que pode contribuir para o baixo número de internações por influenza dentre os problemas respiratórios, que é a campanha nacional de vacinação contra a gripe, além da gravidade da doença, que é menor se comparada à pneumonia e asma, por exemplo. Os grupos prioritários são pessoas com 60 anos ou mais, gestantes, mulheres com até 45 dias pós-parto, crianças de 6 meses a menores de 5 anos, doentes crônicos, trabalhadores da saúde, população indígena e pessoas privadas de liberdade em todo o país. Esta campanha teve início em 1999 com os idosos. Estimam-se o funcionamento de cerca de 65 mil postos de vacinação, com o envolvimento de 240 mil pessoas durante o período da campanha, que vai de 4 a 22 de maio anualmente. Disponível em: <<http://portal.arquivos.saude.gov.br/campanhas/vacinacaogripe/>> e <www.ccms.saude.gov.br>. Acesso em: 03 jul. 2015.

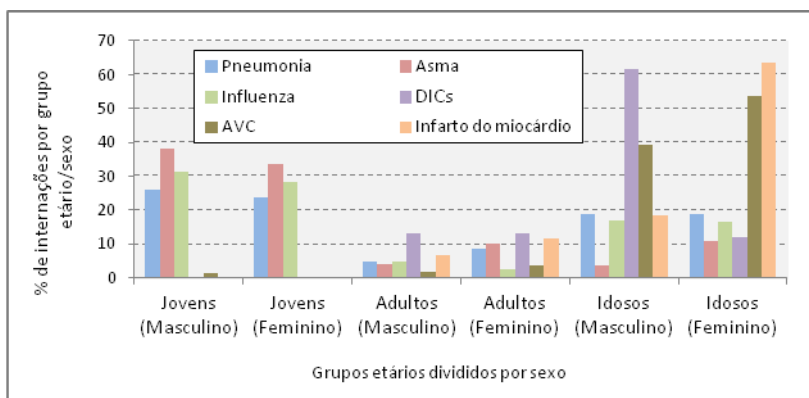


Figura 24 - Distribuição das internações por grupos etários e também por sexo, entre 1999 e 2013, São Joaquim/SC. Elaborado por: Rafael Brito Silveira, 2015.

Entre as internações por doenças respiratórias é possível verificar que o grupo mais atingido são os jovens, existindo um equilíbrio entre o sexo masculino e o feminino, contudo, os homens são ligeiramente mais abrangidos. A doença percentualmente mais recorrente entre os jovens é a asma, destacando-se sobre os outros grupos etários, podendo ou não ter relação com o *déficit* de produção da imunoglobulina G (IgG) ou até a falta dela, conforme citado anteriormente. As internações por influenza entre os jovens foram consideráveis, nos idosos apesar do menor número se comparado as internações por problemas circulatórios, ela quase se iguala a pneumonia em ambos os sexos.

Nos adultos, o percentual de internados por faixa etária, não foi maior em nenhuma das doenças se comparado com os outros grupos. Analisando isoladamente o grupo dos adultos é possível notar que as internações por DIC possuem destaque em ambos os sexos; e que os infartos do miocárdio são mais ocorrentes entre as mulheres, assim como a pneumonia e a asma. O maior número de internações por infarto do miocárdio pode estar entre as mulheres pelo fato de ser inespecífico. Outros autores já afirmaram a maior ocorrência e até a letalidade deste problema no sexo feminino, informando que as mulheres não reconhecem o infarto e resistem no primeiro momento ao atendimento, tentando minorar a dor e se tratando de forma mais tardia (PASSOS *et al.*, 1998; CONTI *et al.* 2002; MUSSI *et al.*, 2006).

Entre os adultos, o grupo masculino apenas registra maior ocorrência de DIC e influenza, diferente do grupo feminino que registra maior ocorrência nas outras doenças, todavia, os adultos são menos vulneráveis do que os jovens em se tratando de internações por doenças respiratórias. Destacam-se também as doenças circulatórias entre os idosos. As internações por infarto do miocárdio entre os adultos e idosos, foram mais recorrentes no sexo feminino. A pneumonia se destaca nos seis grupos. Os idosos possuem seu estado de vulnerabilidade agravado devido ao fato de que são mais dependentes de terceiros, assim como os jovens, ambos os grupos, por motivos distintos possuem menos autonomia do que os adultos (GUERREIRO, 2011, p.21). Apesar de trabalharem com mortalidade, Laaidi *et al.* (2011) e Mateus (2014), observaram em seus estudos que os idosos são os mais vulneráveis ao frio intenso.

Conforme conceito de vulnerabilidade anteriormente citado, há como afirmar que os idosos são os mais vulneráveis com relação às doenças circulatórias e que os jovens são os mais vulneráveis às doenças respiratórias. Entre os jovens há equilíbrio entre os sexos, porém entre os idosos a vulnerabilidade às doenças específicas é ligeiramente maior por sexo. Ambos os grupos, devido à menor autonomia ou ao maior grau de dependência de terceiros, possuem capacidades menores de antecipar, sobreviver, resistir e recuperar-se dos impactos ligados às ondas de frio (METZGER, SCHRÖTER, 2006; CANÁRIO *et al.*, 2010; BLAIKIE, 2014). Entre as dez mortes registradas em São Joaquim diante das doenças estudadas e que ocorreram no período estipulado de influência da onda de frio, seis delas foram em idosos (60%).

Diante deste objetivo, foi possível verificar a vulnerabilidade municipal de São Joaquim, e ainda dentro dos grupos etários escolhidos e entre os sexos das pessoas, contudo, não há como realizar uma investigação mais apurada, determinando quais são as populações que mais são afetadas com base nas localidades. Sendo assim, também não há como expressar a proveniência dos internados, tampouco os sítios mais vulneráveis em nível de setores censitários joaquინenses, que poderiam ser apresentados em forma de mapa.

6. CONCLUSÕES

No que tange a caracterização das ondas de frio em São Joaquim, no período de estudo, mostrou-se que as ondas extremas, baseado no método utilizado, apresentam tendência de diminuição, indo ao encontro do que demonstra o IPCC (2007). A predominância das ondas de frio ocorre na estação de inverno austral, compreendida entre os meses de junho, julho e agosto. Além dos baixos registros de temperatura média diária do ar, em casos onde a sensação térmica foi calculada, observou-se a rigurosidade das situações de frio que compõem as ondas de frio e que são ainda potencializadas pela condição dos ventos.

Com base nisto, notadamente o município de São Joaquim é característico por apresentar temperaturas realmente baixas para os padrões nacional e estadual, destacando-se o inverno e as estações de transição. Devido a estas condições meteorológicas e climatológicas, problemas relacionados com as ondas de frio e os seres vivos estão aptos a ocorrer, especialmente na saúde, demandando atenção em preparo social e garantia de políticas públicas.

Diante das variabilidades climáticas de baixa frequência estudadas, notou-se que as mesmas nos casos de onda de frio podem estar dispostas e "combinadas" entre si de diversas maneiras. Entretanto, a tendência da maioria dos casos ocorridos simultâneos as ondas de frio mostrou-se semelhante ao que a bibliografia utilizada aponta. Destacando-se assim a fase positiva da Oscilação Antártica e a fase negativa do ENOS (La Niña). A Oscilação Decadal do Pacífico, para os casos analisados, também apresentou ligeira tendência diante da sua fase negativa, conforme dispõe a literatura. É válido apontar novamente que as análises entre onda de frio e variabilidades climáticas de baixa frequência neste estudo foram feitas sem aporte estatístico robusto, apenas utilizando-se de tendências por meio de porcentagens de ocorrência.

O município de São Joaquim em nível estadual e até nacional é conhecido por registrar ocorrência de neve, mesmo que sem grande quantidade e regularidade como outros lugares da América do Sul, por exemplo. É sabido que casos de nevascas podem gerar problemas sociais e agravar alguns outros problemas de saúde, devido principalmente à diminuição da sensação térmica. Concluiu-se, neste estudo, que às ondas de frio e a ocorrência de neve em São Joaquim

apresentam, estatisticamente, forte correlação, ou seja, a ocorrência de neve está atrelada em grande parte aos eventos de onda de frio. Estas conclusões baseadas nos resultados pode estar desvinculada dos objetivos desta pesquisa, para posteriores trabalhos recomenda-se a análise estatística entre ocorrência de neve e intenações.

Analizando a relação das ondas de frio com as intenações há como concluir que as doenças respiratórias são mais expressivas do que as circulatórias, especialmente entre o sexo feminino. A taxa de morbidade por pneumonia, considerando todo o período (sem estar ligado somente às ondas de frio) chama atenção, sendo maior em São Joaquim do que em Santa Catarina e Brasil. Em alguns casos a taxa de morbidade por pneumonia ligada diretamente às ondas, se aproxima das outras médias, apontando para o fato de que as condições climáticas de São Joaquim vinculadas ao frio extremo podem influenciar diretamente nestes casos.

Baseando-se em análises estatísticas por meio de regressão linear há como afirmar que não houve correlação entre às ondas de frio anuais e as intenações por doenças estudadas. Esclarecendo que o objetivo desta análise foi verificar se anos com ocorrência ou maior ocorrência de ondas de frio são também aqueles acompanhados pela mesma tendência no que diz respeito às intenações avaliadas. Por meio do coeficiente de determinação (r^2) nenhuma doença e seus respectivos casos de intenações mostraram-se explicativas quando relacionadas às ondas de frio anualmente. Outras variáveis podem contribuir para esta correlação, como: renda, infraestrutura da habitação, acesso aos serviços de saúde, faixa etária, entre outras; servindo de motivação para estudos futuros⁷.

Prejuízos para a saúde humana por conta das intenações, mesmo sem correlações estatísticas significantes com as ondas de frio são notáveis, entretanto, gastos financeiros também são desencadeados por essa combinação. Se uma análise fosse feita diante de uma onda de frio com grande abrangência no território brasileiro e os gastos com as intenações desencadeadas por conta deste episódio fossem contabilizados, certamente o montante em dinheiro seria grande.

Os questionados em campo forneceram informações importantes acerca das enfermidades estudadas, inclusive auxiliando a definir padrões para verificar localmente como às ondas de frio/frio

⁷ Novos estudos por parte do pesquisador e do LabClima da UFSC já estão sendo elaborados nesse sentido, incluindo outras análises estatísticas entre ondas de frio e intenações.

intenso podem influenciar nos problemas de saúde. Outros apontamentos de condições socioeconômicas e governamentais dos enfermos e dos administradores públicos foram informados, permitindo melhores análises.

Maiores associações entre os dados de saúde e outras informações socioeconômicas não puderam ser realizadas, pois as interações buscadas junto ao DATASUS não apresentam elementos informativos sobre características sociais capazes de apurar mais as análises. Outro caminho de realizar ligações entre enfermos e seus respectivos locais de origem (o que poderia dar uma ideia da condição social), dentro do município também não foi possível de ser realizado, pois todas as interações são submetidas a um mesmo CEP.

Apesar da impossibilidade de verificar quais áreas de São Joaquim são mais vulneráveis/suscetíveis às ondas de frio por conta da desconexão entre os dados de saúde e os socioeconômicos, características em nível de setores censitários foram levantadas, com base na sinopse por setores do Censo de 2010. Os melhores indicadores socioeconômicos ocorrem nos setores centrais, já os piores níveis foram notados nos periféricos. O número de habitações de madeira chamou atenção no município, sendo consideravelmente maior do que as de alvenaria. Embora casas de madeira não sejam sinônimos de piores condições se comparadas a de alvenaria levando em conta somente a matéria-prima, observou-se em campo que as habitações de madeira joaquინenses, majoritariamente, não apresentavam boas condições, comprometendo as condições de aquecimento durante os episódios de ondas de frio ou até mesmo o isolamento ideal.

A vulnerabilidade municipal é perceptível em São Joaquim, desde o fato de não existir o preenchimento correto dos dados junto ao DATASUS até o fato de que, a maioria dos questionados afirmou que grande parte da população local não está adaptada às ondas de frio/frio intenso. Programas governamentais para alertar sobre os possíveis problemas gerados por essa variável ambiental deveriam existir; em um segundo momento, programas de auxílio aos já atingidos. A vulnerabilidade individual, representadas pelas interações (mesmo que sem comprovação estatística neste estudo) demonstra a vulnerabilidade contextual, ou seja, municipal.

Há uma ligeira maioria de habitantes do sexo masculino em São Joaquim, entretanto, diferenciações de vulnerabilidade por enfermidade e especificamente por grupos etários puderam ser observadas. A maioria

da população esteve no grupo etário dos adultos, seguido pelos jovens e depois os idosos. Verificou-se que as enfermidades do aparelho circulatório atingem mais aos idosos e mulheres, especialmente nos casos de infarto do miocárdio. Nas respiratórias o grupo etário mais atingido foi o dos jovens, principalmente diante da asma, afetando mais ao sexo masculino. Notou-se que os grupos mais vulneráveis são de fato aqueles que a bibliografia aponta como sendo os de menor autonomia, ou seja, os jovens e os idosos. De acordo com o conceito adotado nesta pesquisa, vulnerabilidade está atrelada com a menor capacidade de antecipar, sobreviver, resistir e recuperar-se dos impactos, que neste caso são às ondas de frio, devido a isso, considerou-se estes grupos mais vulneráveis.

Conclui-se que o frio intenso tem sido subestimado como um desastre natural em território brasileiro, mesmo estando dentro do Manual de Desastres Naturais do Ministério da Integração do Brasil, desenvolvido por Castro *et al.* (2003), e causando muitos problemas ao redor do mundo. O problema de falta de dado pode ter influenciado diretamente nas análises estatísticas desta pesquisa, que mostrou falta de significância entre às ondas de frio e as internações. De fato, em São Joaquim pode não existir esta relação, contudo, sem dados totais ou corretos das internações e sem possibilidade de integração com outros dados socioeconômicos, a tarefa se torna ainda mais árdua e subjetiva.

Nota-se que em São Joaquim as ondas de frio são de fato um problema para a qualidade de vida de parcela da população, manifestando-se na saúde das pessoas de forma negativa, conforme as internações apresentadas nesta pesquisa. Isto pode ser reflexo do contexto municipal, que dentro de Santa Catarina está inserido entre os mais pobres e com baixo IDH. É sabida a importância que o frio possui para o desenvolvimento de algumas culturas agrícolas e também para alguns setores do turismo local, gerando assim renda para algumas famílias e consequentemente, beneficiando indiretamente as mesmas. Todavia, os problemas que as ondas de frio desencadeiam ou potencializam deveriam ser mais bem esclarecidos e tratados por conta dos governantes, nas diferentes escalas de administração.

Tratar às ondas de frio ou o frio intenso como desastre natural poderia por em risco a fonte de renda das pessoas ligadas direta e indiretamente a este "comércio do frio" e até mesmo de um filão importante da economia municipal, apoiado em grande parte pela mídia catarinense. Porém, não há impedimento para que o município e até mesmo o Estado produza condições para que aquela população com

piores condições socioeconômicas esteja adequada às condições meteorológicas/climatológicas de São Joaquim e da serra como um todo, pois mesmo sabendo da ocorrência do frio intenso naquela localidade, a população não está habituada e especialmente adequada/preparada.

Melhoramentos de infraestrutura em habitações, projetos de prevenção, medidas mitigadoras no pós-evento, acesso a mais unidades de saúde com qualidade, campanhas do agasalho, benefícios na conta de energia elétrica de parcelas da população com vulnerabilidade socioeconômica em meses específicos, maior esclarecimento dos problemas que às ondas de frio/frio intenso podem acarretar na saúde humana, maior atuação da Defesa Civil e, não menos importante, o abastecimento correto dos dados de saúde junto ao DATASUS por conta do município para que se possibilitem melhores estudos, são de suma importância para que os problemas das ondas de frio sejam avaliados e assim consequentemente diminuídos e/ou erradicados.

Benfeitorias no cadastramento das internações junto ao DATASUS também poderiam ser realizadas, especialmente no que diz respeito ao preenchimento da localização do enfermo. Diferentemente do cadastro atribuindo-se o CEP de residência do atendido, as famílias poderiam receber cartões com as coordenadas geográficas de suas residências, assim toda vez que necessitassem de atendimento o preenchimento daquela ocorrência seria abastecido com sua latitude e sua longitude, facilitando a espacialização das consultas, internações e/ou óbitos por qualquer que fosse a doença em sistemas de informações geográficas (SIG). Alguns locais já possuem esta forma de localização, porém, a mesma deveria ser geral. Deste modo, informações mais refinadas poderiam existir, contribuindo para tomada de decisões, evitando assim possíveis problemas com CEP ou qualquer outro tipo de cadastro locacional.

Ressalta-se que os dados do DATASUS em São Joaquim podem subdimensionar o número de internações, especialmente pela inconsistência de informações repassadas ou repassadas com retardamento no tempo, o que pode ocasionar prejuízos, gerando limites para estudos como este, lesando análises mais concretas e exatas, todavia, não impedindo. Apesar dos problemas apontados, o DATASUS é uma rica fonte de dados que deve ser engrandecida e mais bem aproveitada, devido ao grande potencial que possui.

REFERÊNCIAS

ACSELRAD, H. Vulnerabilidade ambiental, processos e relações. **II Encontro Nacional de Produtores e Usuários de Informações Sociais, Econômicas e Territoriais**. FIBGE, Rio de Janeiro, 2006.

ADGER, W.N. Vulnerability. **Global environmental change**, v. 16, n. 3, p. 268-281, 2006.

ALVES, M.P.A.; FRANKE, A.E.; SILVEIRA, R.B. Ocorrência de ondas de frio inverniais em São Joaquim - Santa Catarina - Brasil. In: **Anais do VIII Simpósio Latinoamericano de Geografia Física e IV Simpósio Iberoamericano de Geografia Física**, Santiago do Chile, p.1355-1362, 2014.

ARANA, P.M. La respuesta social y sanitaria a la ola de frío en el Perú: una aproximación desde la sistematización para la gestión en salud. **Científica**, vol.6, nº1, p. 6-13, 2009.

AUN, M.V.; BARROS, M.T.; KALIL, J.; GIAVINA-BIANCHI, P. Papel da imunoglobulina intravenosa na asma brônquica. **Revista Brasileira de Alergia e Imunopatologia**, v.31, Nº 1, p. 19-22, 2008.

BARBETTA, P.A. **Estatística aplicada às ciências sociais**. Florianópolis: EDUFSC, 338p., 2001.

BARNETT, A.G.; HAJAT, S.; GASPARRINI, A.; ROCKLÖV, J. Cold and heat waves in the United States. **Environmental research**, 112, p. 218-224, 2012.

BLAIKIE, P.; CANNON, T.; DAVIS, I.; WISNER, B. **At risk: natural hazards, people's vulnerability and disasters**. Routledge, 2014.

BONAFIM, R. Alta umidade eleva sensação de frio. **Apolo11.com**, São Paulo, SP, 2014. Disponível em: <http://www.apolo11.com/minhanoticia.php?noticia=Alta_umidade_eleva_a_sensacao_de_frio&posic=dat_20140729-013008.inc>. Acesso em: 06 ago. 2015.

BOWKALOWSKI, C.; BERTOLOZZI, M.R. Vulnerabilidades em pacientes com tuberculose no distrito sanitário de Santa Felicidade – Curitiba, PR. **Cogitare Enfermagem**, v. 15, n. 1, 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Exposição ao frio pode agravar doenças respiratórias**. Portal Brasil/Portal da Saúde, 2014. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/saude/2014/04/exposicao-ao-frio-pode-agravar-doencas-respiratorias>>. Acesso em: 03 jun. 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia de vigilância epidemiológica**. Secretaria de Vigilância em Saúde. – 6. ed. – Brasília: Ministério da Saúde, 815p., 2005. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/Guia_Vig_Epid_novo2.pdf>. Acesso em: 03 jun. 2015.

CALLEGARI-JACQUES, S.M. **Bioestatística**: princípios e aplicações. Porto Alegre: Artemed, 255p., 2003.

CANÁRIO, P. Methodology to assess thermal extremes mortality risk in urban areas. **Finisterra**, XLV, 89, p. 171-177, 2010.

CANÁRIO, P.; ANDRADE, H.; NOGUEIRA, H. Vulnerabilidade da população da área metropolitana de Lisboa em relação aos extremos térmicos: uma tentativa de modelação espacial. **Pluris**, p. 1-10, 2010.

CARAMELO, C.; DEUDERO, J.J.P.; CASTILLA, A.; JUSTO, S.; SOLIS, A.J.; NERIA, F.; PEÑATE, S.; GONZALES-PACHECO, F.R. Respuesta a la hipoxia. Um mecanismo sistémico basado en el control de la expresion genica. **Medicina** (Buenos Aires); v. 66, Nº 2, p.155-164, 2006.

CARDOSO, C.S. **A influência dos ciclones extratropicais nas mesorregiões Serrana e do Leste Catarinense**. Dissertação (Mestrado em Geografia), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 139 p., 2011.

CARRILLO, C.T.; NEFFEN, H.E. Latin American Consensus on difficult-to-control asthma. **Drugs of Today**, v. 42, p.1-27, 2006.

CARSON, C.; HAJAT, S.; ARMSTRONG, B.; WILKINSON, P. Declining vulnerability to temperature-related mortality in London over the 20th century. **American Journal of Epidemiology**, v. 164, n. 1, p. 77-84, 2006.

CASTRO, A.L.C.; CALHEIROS, L.B.; CUNHA, M.I.R.; BRINGEL, M.L.N.C. Manual de desastres naturais. **Ministério do Planejamento e Orçamento**, Secretaria Especial - Defesa Civil. Novembro, v. 1, 1995.

CASTRO, A.L.C.; CALHEIROS, L.B.; CUNHA, M.I.R.; BRINGEL, M.L.N.C. Manual de Desastres – Desastres Naturais. **Ministério da Integração Nacional – MI**, Brasília, v. 1, 2003.

CAVALCANTI, I.F.A.; KUOSKY, V.E. **Frentes frias no Brasil**. In: Tempo e Clima no Brasil. Iracema F.A.Cavalcanti [*et al.*] organizadores. São Paulo: Oficina de Textos, 463p., 2009.

CHARDON, A.C. La percepción del riesgo y los factores socioculturales de vulnerabilidad. El caso de la ciudad de Manizales, Colombia. In: **Territorio y cultura del campo a la ciudad**: últimas tendencias en teoría y método. Manizales, Colombia, 148p., 1999.

CNES - Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde. CNESNet - Secretaria de Atenção à Saúde - DATASUS. **FCES - Ficha do Estabelecimento de Saúde**. 2015. Disponível em: <http://cnes.datasus.gov.br/Lista_Es_Nome.asp?VTipo=0>. Acesso em: 16 mai. 2015.

CONFALONIERI, U.E.C. Variabilidade climática, vulnerabilidade social e saúde no Brasil. **Terra livre**, v. 1, n. 20, p. 193-204, 2003.

CONTI, R.A.S.; SOLIMENE, M.C.; LUZ, P.L.D.; BENJÓ, A.M.; LEMOS NETO, P.A.; RAMIRES, J.A.F. Comparação entre homens e mulheres jovens com infarto agudo do miocárdio. **Arquivos Brasileiro de Cardiologia**, v.79, nº5, p.510-517, 2002.

CORDEIRO, W.C. **A viticultura em São Joaquim – SC**: uma nova atividade no município. Florianópolis, Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias. Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas, 132 f., 2006.

COSTA, E.R.; SARTORI, M.G.B.; FANTINI, V. Estudo da relação entre El Niño - La Niña e a ocorrência de ondas de frio na região de Santa Maria - RS. **Boletim Gaúcho de Geografia**, v. 33, n. 1, 2007.

CPC/NOAA - Climate Prediction Center/National Oceanic and Atmospheric Administration. **Monthly mean AAO index since January 1979**. 2015. Disponível em: <http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/CWlink/daily_ao_index/ao/monthly.ao.index.b79.current.ascii.table>. Acesso em: 02 jul. 2015.

CPTEC - Centro de Previsões e Estudos Climáticos. **Análise sinótica associada à ocorrência de neve significativa na serra gaúcha e catarinense durante os dias 3 e 5 de agosto de 2010**. 2010. Disponível em: <http://www.cptec.inpe.br/~rupload/arquivo/Caso_Neve_2010_2.pdf>. Acesso em: 02 jul. 2015.

CRED - Centre for Research on the Epidemiology of Disasters. **EM-DAT: International Disaster Database**. 2015. Disponível em: <<http://www.emdat.be/database>>. Acesso em: 01 jun. 2015.

CUNHA, L., FERNANDES, A. R. **Riscos naturais em Portugal**. Departamento de Geografia – FLUC; CEGOT – Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território. Universidade de Coimbra/UNESP, 2011. Disponível em: <http://www.rc.unesp.br/igce/planejamento/download/isabel/conceitos_ciencia.pdf>. Acesso em: 08 jun. 2013.

CUTTER, S.L. Vulnerability to environmental hazards. **Progress in Human Geography**, v. 20, p. 529–539, 1996.

CUTTER, S.L.; BORUFF, B.J.; SHIRLEY, W.L. Social vulnerability to environmental hazards. **Social science quarterly**, v. 84, n. 2, p. 242–261, 2003.

CUTTER, S.L.; BARNES, L.; BERRY, M.; BURTON, C.; EVANS, E.; TATE, E.; WEBB, J. A place-based model for understanding community resilience to natural disasters. **Global environmental change**, v. 18, n. 4, p. 598–606, 2008.

DA SILVA, G.A.M. **Introdução a variabilidade de baixa frequência e teleconexões**. Departamento de Ciências Atmosféricas, 145 IAG/USP, São Paulo, 2010. Disponível em: <www.dca.iag.usp.br/www/material/.../clima1/clim1_circgeral_tsm.pdf>. Acesso em: 05 ago. 2015.

DALL'AGNESE, S. Tempo frio e seco pode desencadear doenças respiratórias. **Minha Vida**, 2015. Disponível em: <<http://www.minhavidacom.br/saude/materias/18461-tempo-frio-e-seco-pode-desencadear-doencas-respiratorias>>. Acesso em: 06 ago. 2015.

DONALDSON, G.C.; KEATINGE, W.R. Cold related mortality in England and Wales; influence of social class in working and retired age groups. **Journal of epidemiology and community health**, v. 57, n. 10, p. 790-791, 2003.

DURY, G.H. High temperature extremes in Australia. **Annals of the Association of American Geographers**. 62 (3), 388-400. 1972.

DUSI, L. **Conflitos de uso do solo na gestão ambiental de bacias hidrográficas**: BH Urubici. Florianópolis. [163] f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, 2007.

EDLER, F. Medicina tropical: uma ciência entre a Nação e o Império. **Diálogos**, DHI/PPH/UEM, v. 14, n. 2, p. 305-325, 2010.

EPAGRI - EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA. Organização dos 1.500 produtores é prioridade. In: **S.C. AGRICULTURA E PESCA**. Edição especial Gerência Regional de São Joaquim. Florianópolis: ano 2, nº 8, 2004.

EPAGRI - EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA. **Calcule o índice de calor e a sensação térmica**. Ciram. Florianópolis. 2015. Disponível em: <http://ciram.epagri.sc.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=1498&Itemid=661>. Acesso em: 03 mai. 2015.

ESCOBAR, G. C. J. Padrões sinóticos associados a ondas de frio na cidade de São Paulo. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v.22, n.2, 241-254, 2007.

FEIGIN, V. L.; NIKITIN, Y.U.; BOTS, M.L.; VINOGRADOVA, T.E.; GROBBEE, D.E. A population-based study of the associations of stroke occurrence with weather parameters in Siberia, Russia (1982–92). **European Journal of Neurology**, 7(2), 171-178, 2000.

FERNANDES, A.A. Determinantes da mortalidade e da longevidade: Portugal numa perspectiva europeia (UE15, 1991-2001). **Análise Social**, p. 419-443, 2007.

FIESC - Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina. **Santa Catarina em dados/Unidade de política econômica e industrial**. Florianópolis: FIESC, 2010. Disponível em: <http://fiesc.com.br/sites/default/files/medias/sc_em_dados_2010.pdf>. Acesso em: 24 fev. 2015.

FIRPO, M.A.F. **Climatologia das ondas de frio e de calor para o Rio Grande do Sul e sua relação com El Niño e La Niña**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Meteorologia. Faculdade de Meteorologia. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2008.

FIRPO, M.A.F.; SANSIGOLO, C.A.E.; ASSIS, S.V. Climatologia e variabilidade sazonal do número de ondas de calor e de frio no Rio Grande do Sul associadas ao ENOS. **Revista Brasileira de Meteorologia**, São Paulo, v.27, p.95-106, 2012.

FM/UFMG - Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais. Risco de infarto e males circulatórios podem aumentar no frio. **Notícias Externas**, 2014. Disponível em: <<http://site.medicina.ufmg.br/inicial/risco-de-infarto-e-males-circulatorios-pode-aumentar-no-frio/>>. Acesso em: 03 jun. 2015.

FRITZSONS, E.; MANTOVANI, L.E.; AGUIAR, A.V. Relação entre altitude e temperatura: uma contribuição ao zoneamento climático no Estado do Paraná. **REA - Revista de estudos ambientais**. v.10, n. 1, p. 49-64, jan./jun, 2008.

FUENTES, M.V. **Dinâmica e padrões das precipitações de neve no sul do Brasil**. Tese (Doutorado em Geociências) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 191p., 2009.

GASPARRINI, A.; GUO, Y.; HASHIZUME, M.; LAVIGNE, E.; ZANOBETTI, A.; SCHWARTZ, J.; TOBIAS, A.; TONG, S.; ROCKLÖV, J.; FORSBERG, B.; LEONE, M.; SARIO, M. BELL, M.L.; GUO, Y.L.; WU, C.; KAN, H.; YI, S.; COELHO, M.S.Z.S.; SALDIVA, P.H.N.; HONDA, Y.; KIM, H.; ARMSTRONG, B. Mortality risk attributable to high and low ambient temperature: a multicountry observational study. **The Lancet**, p. 1-7, 2015.

GOLDEN GATE WEATHER SERVICES. **El Niño and La Niña years and intensities**: based on Oceanic Niño Index (ONI). 2015. Disponível em: <<http://ggweather.com/enso/oni.htm>>. Acesso em: 18 ago. 2015.

GONG, D.; WANG, S. Antarctic oscillation: concept and applications. **Chinese Science Bulletin**, v.43, n.9, p.734-738, 1998.

GRIMM, A.M.; FERRAZ, S.E.T.; GOMES, J. Precipitation anomalies in southern Brazil associated with El Niño and La Niña events. **Journal of Climate**, v.11, nº11, p. 2863-2880, 1998.

GRIMM, A.M.; TOGATLIAN, I.M. Relação entre eventos El Niño /La Niña e frequência de extremos frios e quentes de temperatura no Cone Sul da América do Sul. In: **Congresso Brasileiro de Meteorologia**, 12, 2002, Foz do Iguaçu. Anais do: SBMET, CD-ROM, 2002.

GRIMM, A. M. **Clima da região sul do Brasil**. In: Tempo e Clima no Brasil. Iracema F.A.Cavalcanti [*et al.*] organizadores. São Paulo: Oficina de Textos, 463p., 2009.

GUERREIRO, V.I.V. **Mortalidade e conforto bioclimático em Coimbra - estudo da vulnerabilidade das populações ao frio**. Dissertação de Mestrado. Universidade de Coimbra. 170p., 2011.

GUEVARA, E.; QUAAS, R.; FERNÁNDEZ, G. Lineamientos generales para la elaboración de atlas de riesgo. In: **Conceptos básicos sobre peligros, riesgos y su representación geográfica** (GURZA, L., Coord.). Centro Nacional de Prevención de Desastres. México, D.F. Secretaría de Gobernación, p. 11-24, 2006.

HAQUE, S.; BOYCE, N.; THIEN, F.C.; O'HEHIR, R.E.; DOUGLASS, J. Role of intravenous immunoglobulin in severe steroid-dependent asthma. **Internal Medicine Journal**, v.33, p.341-344, 2003.

HAVENITH, G. Temperature regulation, heat balance and climatic stress. In: WILHELM KIRCH, W.; MENNE, B.; BERTOLLINI, R. (eds). **Extreme weather events and public health**. Responses: 69-80, 2005.

HEALY, J.D. Excess winter mortality in Europe: a cross country analysis identifying key risk factors. **Journal of Epidemiology and Community Health**; 57:784-9, 2003.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **PNAD99: Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios**. 1999. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad99/sintese/images/tabeladegrafico1a.shtm>>. Acesso em: 14 ago. 2015.

_____. **Censo demográfico 2000 e pesquisa de orçamentos familiares**: 2002/2003. 2003. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=sc&tema=mapapobreza2003>>. Acesso em: 28 mai. 2015.

_____. **Produção Agrícola Municipal**. 2007. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/pesquisas/pesquisa_resultados.php?id_pesquisa=44>. Acesso em: 11 ago. 2015.

_____. **Censo demográfico 2010: cidades@**. 2010a. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>>. Acesso em: 16 abr. 2014.

_____. **Sinopse por setores 2010**. 2010b. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopseporsetores/>>. Acesso em: 23 nov. 2014.

_____. **Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA**. Censo demográfico e contagem da população. 2010c. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?z=cd&o=12&i=P&c=1617>>. Acesso em: 11 jun. 2015.

_____. **Estimativas da população residente nos municípios brasileiros**. 2013. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Estimativas_de_Populacao/Estimativas_2013/populacoes_estimativas_municipios_TCU_31_10_2013.pdf>. Acesso em: 14 ago. 2015.

_____. **Projeção da população**. 2015. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/>>. Acesso em: 14 ago. 2015.

IKEFUTI, P.V.; BARROZO, L.V. Análise das variáveis meteorológicas na mortalidade por embolia pulmonar no município de São Paulo. In: **Anais do VIII Simpósio Latino-americano de Geografia Física e IV Simpósio Ibero-americano de Geografia Física**, Santiago do Chile, p. 1346-1354, 2014.

INAGAKI, R.K.; YAMAGUCHI, M.H.; KASSADA, D.; MATSUDA, L.M.; MARCON, S.S. A vivência de uma idosa cuidadora de um idoso doente crônico. **Ciência, Cuidado e Saúde**, v. 7, 2008.

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. **Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa - BDMEP**. 2015. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/projetos/rede/pesquisa/form_mapas_c_diario.php> Acesso em: 28 mai. 2015.

IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change. **Climate change - Third assessment report**. Impacts, vulnerability and adaptation. Cambridge University Press, v.II, 2001.

IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change. **Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation**. A special report of working groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Org.: Field, C.B., V. Barros, T.F. Stocker, D. Qin, D.J. Dokken, K.L. Ebi, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, G.-K. Plattner, S.K. Allen, M. Tignor, and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, NY, USA, 582 p., 2012.

IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change. **Mudança do clima 2007**: a base das ciências físicas. Contribuição do Grupo de Trabalho I ao 4º Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima. Geneva, Suíça, 2007. Disponível em: <<https://www.ipcc.ch/pdf/reports-nonUN-translations/portuguese/ar4-wg1-spm.pdf>>. Acesso em: 31 mai. 2015.

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Chamada pública nº 093/2014**. Projeto "Eventos Climáticos e Impactos na Saúde – Construção de indicadores de Vulnerabilidade". 2014. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=23170&catid=117&Itemid=5>. Acesso em: 10 jun. 2015.

JISAO - Joint Institute for the Study of the Atmosphere and Ocean. **PDO Index**. 2015. Disponível em: <<http://research.jisao.washington.edu/pdo/PDO.latest>>. Acesso em: 02 jul. 2015.

JUSTINO, F.B.; PELTIER, R. Climate anomalies induced by the Arctic and Antarctic Oscillations: glacial maximum and present-day perspectives. **Journal of Climate**, v.21, n.3 p. 459-475, 2008.

LAAIDI, K.; ECONOMOPOULOU, A.; WAGNER, V.; PASCAL, M.; EMPEREUR-BISSONNET, P.; VERRIER, A.; BEAUDEAU, P. Vagues de froid et santé en France métropolitaine. Impact, prévention, opportunité d'un système d'alerte. **Bulletin épidémiologique hebdomadaire**, n. 7, p. 61-66, 2011.

LANDA, A.L.G. **Olas de frío en la zona central del Estado de Veracruz**. Facultad de Instrumentación Electrónica y Ciencias Atmosféricas. Universidad Veracruzana. 49 p., 2012.

LINDEMANN, D.S. **Variações de temperatura no continente**

Antártico: observações e reanálises. Viçosa, MG, 2012. Disponível em: <http://www.tede.ufv.br/tedesimplificado/tde_arquivos/24/TDE-2012-06-12T094700Z-3796/Publico/texto%20completo.pdf>. Acesso em: 02 jul. 2012.

LLORENS, F.G. **Olas de aire frío y temporales de nieve en Castellón.**

Universitat Jaume I, 2013. Disponível em:

<http://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/63270/Gines_F_Los%20frios%20y%20nevadas%20en%20Castell%C3%B3n.pdf?sequence=6>. Acesso em: 31 mai. 2015.

LOMBORG, B. **El ecologista escéptico.** 2a ed., Madrid: Espasa Calpe, 2005.

MAIA, L.F.P.G. **Alguns aspectos dinâmico-climatológicos em Minas**

Gerais. Dissertação (Mestrado em Meteorologia Agrícola) –

Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 164 p., 1986.

MANTUA, N.J.; HARE, S.R. The Pacific Decadal Oscillation. **Journal of Oceanography**, v.58, p.35-44, 2002.

MANTUA, N.J.; HARE, S.R.; ZHANG Y.; WALLACE, J.M.; FRANCIS R.C. A Pacific interdecadal climate oscillation with impacts on salmon production. **Bulletin of the American Meteorological Society**, v.78, p.1069-1079, 1997.

MARENGO, J.A.; OLIVEIRA, G.S. Impactos do fenômeno La Niña no tempo e clima do Brasil: desenvolvimento e intensificação do La Niña 1998/1999. In: **Congresso Brasileiro de Meteorologia.** Brasília: Sociedade Brasileira de Meteorologia, 1998.

MARENGO, J.A.; VALVERDE, M.C. Caracterização do clima no século XX e cenário de mudanças de clima para o Brasil no século XXI usando os modelos do IPCC-AR4. **Revista Multiciência**, v. 8, p. 5-28, 2007.

MARQUES, L.E.M.M. **O papel da madeira na sustentabilidade da construção**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Porto, 76p. 2008.

MATEUS, C. **Ondas de calor e ondas de frio em Coimbra: impactes na mortalidade da população**. Dissertação de mestrado em Geografia Física, Universidade de Coimbra, 112 p., 2014.

MCKEE, M.; SANDERSON, C.; CHENET, L.; VASSIN, S.; SHKOLNIKOV, V. Seasonal variation in Mortality in Moscow. **Journal of Public Health Medicine**, vol. 20, nº 3, p. 268-274, 1998.

MENDONÇA, M.; ROMERO, H. Ondas de frio, índices de oscilação e impactos socioambientais das variabilidades climáticas de baixa frequência na América do Sul. Edição Especial – “Climatologia Geográfica”, **Revista Acta Geográfica** (UFRR), v.2, p.185 – 185, 2012.

METZGER, M.J.; SCHRÖTER, D. Towards a spatially explicit and quantitative vulnerability assessment of environmental change in Europe. **Reg. Environ. Change**, p. 201–216, 2006.

MIETTINEN, O.S. Quality of life from the epidemiologic perspective. **Journal of Chronic diseases**, v. 40, n. 6, p. 641-643, 1987.

MILANEZ, B.; FERNANDES, L.O.; PORTO, M.F.S. A coincineração de resíduos em fornos de cimentos: riscos para a saúde e o meio ambiente. **Ciência e saúde coletiva**, vol. 14, nº 6, Rio de Janeiro, p. 2143-2152, 2009.

MIRANDA, E.E.; GOMES, E.G. GUIMARÃES, M. **Mapeamento e estimativa da área urbanizada do Brasil com base em imagens orbitais e modelos estatísticos**. Campinas: Embrapa, 2005. Disponível em: <<http://www.urbanizacao.cnpm.embrapa.br/>>. Acesso em: 29 mai. 2015.

MOLION, L.C.B. Perspectivas climáticas para os próximos 20 anos. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 3, ago., 2008.

MONTEIRO, M. A.; MENDONÇA, M. **Dinâmica atmosférica do estado de Santa Catarina**. In: HERRMANN, M. L. P. (org). Atlas de Desastres Naturais do Estado de Santa Catarina: período de 1980 a 2010. 2. ed. atual. e rev. - Florianópolis: IHGSC/Cadernos Geográficos, 219 p., 2014.

MONTEIRO, M. Caracterização climática do estado de Santa Catarina: uma abordagem dos principais sistemas atmosféricos que atuam durante o ano. **Revista Geosul**, Florianópolis, v. 16, nº 31, p 69-78, 2001.

MONTEIRO, M. **Dinâmica atmosférica e caracterização dos tipos de tempo na Bacia Hidrográfica do Rio Araranguá**. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 224 p., 2007.

MONTEIRO, M.; FURTADO, S.M. O clima do trecho Florianópolis – Porto Alegre: uma abordagem dinâmica. **Revista Geosul**. Florianópolis, nº 19 /20 – Ano X – 1º e 2º semestres de 1995.p.117-133, 1995.

MONTERO, J.; MIRÓN, I.; CRIADO-ÁLVAREZ, J.; LINARES, C.; DÍAZ, J. Mortality from cold waves in Castile - La Mancha, Spain. **Science of the total environment**, 408, 5768-5774, 2010.

MORABITO, M.; CRISCI, A.; GRIFONI, D.; ORLANDINI, S.; CECCHI, L.; BACCI, L.; MODESTI, P.; GENSINI, G.; MARACCHI, G. Winter air-mass-based synoptic climatological approach and hospital admissions for myocardial infarction in Florence, Italy. **Environmental Research**, n.º102, pp.52-60, 2006.

MOURA, M.O. Correlações climatopatológicas em Fortaleza: constatação de ocorrências de ondas de calor e de frio na cidade. In: **Anais do XI Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica – SBCG**, Curitiba, v.1, p. 749-760, 2014.

MTE/RAIS - Ministério do Trabalho e Emprego / Relação Anual de Informações Sociais. **Programa de Disseminação das Estatísticas do Trabalho (PDET)**. 2008. Disponível em: <<http://portal.mte.gov.br/portal-pdet/>>. Acesso em: 11 ago. 2015.

MURARA, P. G. **Variabilidade climática e doenças circulatórias e respiratórias em Florianópolis (SC):** uma contribuição à climatologia médica. Dissertação (mestrado em Geografia) – Departamento de Geociências, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 94 p., 2012.

MURARA, P.G.; COELHO, M.S.Z S.; AMORIM, M.C.C.T. Análise da influência meteorológica nas internações por doenças cardiovasculares. **Caderno Prudentino de Geografia**, v. 1, n. 32, p. 53-65, 2010.

MURARA, P.G.; FUENTES, M.V. **Neve**. In: HERRMANN, M. L. P. (org). Atlas de Desastres Naturais do Estado de Santa Catarina: período de 1980 a 2010. 2. ed. atual. e rev. - Florianópolis: IHGSC/Cadernos Geográficos, 219 p., 2014.

MUSSI, F.C.; FERREIRA, S.L.; MENEZES, A.A. Vivências de mulheres à dor no infarto do miocárdio. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v.40, nº2, p.170-178, 2006.

NELSON, D.R. The theoretical and policy contributions of methods to assess vulnerability change through time. In: **I SIIVDS**, v. 1, p. 1-6, 2013. Disponível em: <<http://www.siiivds.com.br/pdf.js/web/pdfs/Conf/cfb.pdf>>. Acesso em: 09 jun. 2015.

NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, p. 422, 1979.

NOBRE, M.R..C. Qualidade de vida. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 64, n. 4, p. 299-300, 1995.

NUNES, B.B.S.; MENDES, P.C. Clima, ambiente e saúde: um resgate histórico. **Caminhos de Geografia**, v. 13, n.42, 2012.

OMS - Organização Mundial de Saúde. **Classificação estatística internacional de doenças e problemas relacionados à saúde - CID-10**. OMS, tradução Centro Colaborador da OMS para a Família de Classificações Internacionais em Português, 10ª rev., v.I, São Paulo: editora da USP, 2008. Disponível em:
http://www.datasus.gov.br/cid10/V2008/WebHelp/i20_i25.htm.
 Acesso em: 11 jun. 2015.

PARK, T.W.; HO, C.H.; DENG, Y. A synoptic and dynamical characterization of wave-train and blocking cold surge over East Asia. **Climate Dynamics**, v. 43, n. 3-4, p. 753-770, 2014. Disponível em:
http://deng.eas.gatech.edu/sites/default/files/files/Park_Deng_ColdSurge.pdf. Acesso em: 31 mai. 2015.

PASSOS, L.C.S.; LOPES, A.A.; BARBOSA, A.A.; JESUS, R.S. Por que a letalidade hospitalar do infarto agudo do miocárdio é maior nas mulheres?. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v.70, nº5, p.327-330, 1998.

PELUSO JÚNIOR, V.A. **Estudos de geografia urbana de Santa Catarina**. Florianópolis, Santa Catarina, Brasil: Editora da UFSC, 1991.

PEZZA, A.B.; AMBRIZZI, T. Propagação de ondas de frio na América do Sul e trajetórias de ciclones e anticiclones extratropicais. **Anais do XICBMET**, Rio de Janeiro, 2000.

PEZZA, A.B.; AMBRIZZI, T. Um estudo das flutuações de temperatura para o período de inverno na América do Sul, correlacionando a Patagônia com o Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 14, n. 1, p. 23-34, 1999.

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil**: perfil municipal - São Joaquim, SC. 2015. Disponível em:
http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/sao-joaquim_sc.
 Acesso em: 28 mai. 2015.

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento.

Relatório do desenvolvimento humano 2004. 1 UM, Plaza, Nova Iorque, Nova Iorque, 10017, EUA, 2004. Disponível em: <http://hdr.undp.org/en/media/hdr04_po_complete.pdf>. Acesso em: 08 jun. 2013.

REBOITA, M.S.; ESCOBAR, G.; LOPES, V.S. Climatologia sinótica de eventos de ondas de frio sobre a região sul de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Climatologia**, v.16, p.72-92, 2015.

ROCKLÖV, J.; KRISTIE, E.; BERTIL, F. Mortality related to temperature and persistent extreme temperatures: a study of cause-specific and age-stratified mortality. **Occupational and environmental medicine**, p. 531-536, 2010.

RODRIGUES, M.S. **Dicionário brasileiro de estatística.** Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Estatística, 2ª ed., 1970.

ROMARIZ, D.A. **Vegetação.** In. Geografia do Brasil - Grande região sul. Tomo I.Cap. IV. p.170-191. Biblioteca Brasileira. Rio de Janeiro, IBGE, 1963.

ROMBO, M.E.B. **A precipitação de neve como fenômeno climático de interesse geográfico no município de São Joaquim - SC.** Florianópolis, Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) - Departamento de Geociências, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, 157p., 2002.

RUSTICUCCI, M.M.; VARGAS, W.M. Interannual variability of temperature spells over Argentina. **Atmosfera**, v. 14, n. 2, p. 75-86, 2001.

SANTOS, S.C. **Nova história de Santa Catarina.** 5. ed. rev. - Florianópolis: Ed. da UFSC, 2004.

SARTORI, M.G.B. A dinâmica do clima do Rio Grande do Sul: indução empírica e conhecimento científico. **Terra Livre**, v.1, n.20, p.27-49, 2003. Disponível em: <http://www.agb.org.br/files/TL_N20.pdf>. Acesso em: 31 mai. 2015.

SCHIFFMAN, L.; KANUK, L. **Comportamento do consumidor**. LTC Editora. 6ª ed., 2000.

SCHMITZ, C.M. **A precipitação de neve no Brasil meridional**. Dissertação (Mestrado) - Geografia, Departamento de Geografia, UFRGS, Porto Alegre, 67f. , 2007.

SEBRAE/SC - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Santa Catarina em números**: São Joaquim. Florianópolis: Sebrae/SC, 116p., 2010. Disponível em: <<http://www.sebrae-sc.com.br/scemnumero/arquivo/Sao-Joaquim.pdf>>. Acesso em: 28 mai. 2015.

SEBRAE/SC - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Santa Catarina em números**: macrorregião Serra Catarinense/Sebrae/SC. Florianópolis: Sebrae/SC, 139p., 2013. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/Macrorregiao%20-%20Serra%20Catarinense.pdf>>. Acesso em: 07 ago. 2015.

SELUCHI, M.E. Geadas e Friagens. In: CAVALCANTI, I.F.A. *et al.* (org). **Tempo e Clima no Brasil**. São Paulo: Oficina de texto, 2009.

SIH/SUS - Ministério da Saúde - Sistema de Informações Hospitalares do SUS. **Informações de Saúde (TABNET)**: Epidemiológicas e Morbidade. Brasília, 2015. Disponível em: <<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0203>>. Acesso em: 10 jun. 2015.

SILLMANN, J.; DONAT, M.G.; FYFE, J.C.; ZWIERS, W. Observed and simulated temperature extremes during the recent warming hiatus. **Environmental Research Letters**, v. 9, n. 6, p. 064023, 2014.

SILVEIRA, R.B.; ALVES, M.P.A.; MENDONÇA, M. O frio como desastre socionatural e a sua relação com doenças vinculadas ao aparelho respiratório no município de Biguaçu e na microbacia São Mateus - Santa Catarina – Brasil. In: **Anais do VIII Simpósio Latinoamericano de Geografia Física e IV Simpósio Iberoamericano de Geografia Física**, Santiago do Chile, p.1218-1226, 2014.

SISTEMA INTEGRADO DE INFORMAÇÕES SOBRE DESASTRES - S2ID. **Arquivo Digital - Defesa Civil**. 2015. Disponível em: <<http://150.162.127.14:8080/bdrd/bdrd.html>>. Acesso em: 20 jun. 2015.

SOUZA, R.O. **A ocorrência de neve em planaltos subtropicais: o caso do sul do Brasil**. São Paulo, 144 p. Dissertação de mestrado em Geografia. USP. 1997.

THOMÉ, V.M.R.; ZAMPIERI, S.; BRAGA, H.J.; PANDOLFO, C.; SILVA JÚNIOR, V. P.; BACIC, I.; LAUS NETO, J.; SOLDATELI, D.; GEBLER, E.; ORE, J.D.; ECHEVERRIA, L.; MATTOS, M.; SUSKI, P.P. **Zoneamento agroecológico e socioeconômico de Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri, v.1000. p.1000. CD-ROOM, 1999.

THOMPSON, D.W.J; WALLACE, J.M. Annular modes in the extratropical circulation: part I: month-to-month variability. *Journal of Climate*, v. 13, n.5, p. 1000-1016, 2000.

TITARELLI, A. H. V. **A onda de frio de abril de 1971 e sua repercussão no espaço geográfico brasileiro**. Universidade de São Paulo, Instituto de Geografia, 1972.

TOMINAGA, L.K.; SANTORO, J.; AMARAL, R. **Desastres naturais: conhecer para prevenir**. (Orgs.) – São Paulo: Instituto Geológico, 2009.

TORTORA, G.J. O Sistema Circulatório. In: **Corpo humano: fundamentos de anatomia e fisiologia**. Porto Alegre: Armed Editora, 2000.

UBERTI, A.A.A. Comunicação pessoal. 2006. In: CORDEIRO, W.C. **A viticultura em São Joaquim – SC: uma nova atividade no município**. Florianópolis, Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias. Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas, 132 f., 2006.

ULTRAMARI, C.; HUMMELL, B. Da geografia das adversidades naturais e vulnerabilidades no Brasil. **Quivera**, v. 13, n. 2, p. 14-33, 2011.

VAVRUS, S.; WALSH, J.E.; CHAPMAN, W.L.; PORTIS, D. The behavior of extreme cold air outbreaks under greenhouse warming. **International Journal of Climatology**, n. 26, p. 1133–1147, 2006.

VIANELLO, R.L.; MAIA, L.F.P.G. Estudo preliminar da climatologia dinâmica do Estado de Minas Gerais. In: **I Congresso Interamericano de meteorologia**. Brasília. Anais I. p. 185-194, 1986.

WHO - World Health Organization. **Extreme weather and climate events and public health responses**: report on a WHO meeting. Bratislava, Slovakia, 09-10 february, 48 p., 2004.

WHO - World Health Organization. **Mudança climática e saúde humana – riscos e respostas**. Brasília, 37 p., 2008.

WILKINSON, P.; LANDON, M.; ARMSTRONG, B.; STEVENSON, S.; McKEE, M. **Cold comfort**: the social and environmental determinants of excess winter death in England, 1986-1996. York, United Kingdom: Joseph Rowntree Foundation, 2001.

ZAMORANO, A.; MÁRQUEZ, S.; ARÁNGUIZ, J.L.; BEDREGAL, P.; SÁNCHEZ, I. Relación entre bronquiolitis aguda con factores climáticos y contaminación ambiental. **Revista médica de Chile**, v. 131, n. 10, p. 1117-1122, 2003.

ZÊZERE, J.L.; TRIGO, R.; FRAGOSO, M.; OLIVEIRA, S. C.; GARCIA, R.A. Rainfall-triggered landslides in the Lisbon region over 2006 and relationships with the North Atlantic Oscillation. **Natural Hazards and Earth System Sciences**, 8, p. 483-499, 2008.

APÊNDICE

Apêndice 1

Tabela geral - internações e óbitos por doenças respiratórias e circulatorias analisadas, entre 1999 e 2013, São Joaquim/SC

Ano	Mês inicial da OdF	Qtde da OdF	Período da OdF + 10 dias	Pneumonia								Óbito	
				QI	DP	VT	Sexo		Idade				
							M	F	≤14	15 a 59	≥60		
1999	Abril	1	16 a 28/04	8	61	2265,65	5	3	6	1	1	0	
	Maio	1	19 a 31/05	7	41	2363,57	4	3	6	0	1	0	
	Junho	2	05 a 26/06	15	118	4047,44	6	9	11	2	2	1	
	Agosto	1	02 a 14/08	18	99	4285,09	9	9	13	5	0	1	
	Novembro	1	09 a 20/11	10	80	3078,69	6	4	10	0	0	0	
2000	Julho	3	11/07 a 03/08	26	178	6911,16	16	10	13	11	2	0	
	Agosto	1	11 a 22/08	13	79	3138,13	4	8	9	3	1	0	
2001	Junho	1	20/06 a 02/07	5	38	1129,52	1	4	2	1	2	0	
	Julho	1	27/07 a 07/08	4	30	1643,74	2	2	1	2	1	0	
2002	Ago/Set	2	31/08 a 18/09	12	77	4309,17	7	5	8	3	1	0	
2003	Abril	1	11 a 22/04	2	11	656,02	0	2	0	1	1	0	
	Ago/Set	3	09/08 a 20/09	16	50	5833,13	6	10	11	2	3	0	
2004	Maio	1	27/05 a 07/06	13	58	4892,26	4	9	4	9	0	0	
	Junho	1	12 a 23/06	9	64	5260,50	3	6	6	1	2	0	
	Agosto	1	07 a 18/08	8	41	3860,95	5	3	6	2	0	0	
	Setembro	1	11 a 22/09	4	21	1780,87	2	2	3	1	0	0	
	Julho	1	18 a 29/07	3	14	1249,04	1	2	1	2	0	0	
2005	Agosto	1	24/08 a 04/09	5	30	2203,71	3	2	2	2	1	0	
	Setembro	1	12 a 23/09	3	14	1029,82	1	2	1	1	1	0	
2006	Junho	1	29/06 a 10/07	3	16	1214,15	2	1	2	1	0	0	
	Ago/Set	3	19/08 a 16/09	19	129	7581,18	9	10	8	9	2	1	
2007	Maio	1	08 a 19/05	6	30	3748,76	1	5	5	1	0	0	
	Maio	1	29/05 a 09/06	10	38	4043,27	6	4	5	4	1	0	
	Junho	1	28/07 a 09/08	1	2	554,69	0	1	0	1	0	0	
	Ago/Set	2	27/08 a 17/09	5	21	2931,69	3	2	3	2	0	0	
2008	Junho	2	15/06 a 03/07	2	7	1133,38	2	0	1	0	1	0	
	Ago/Set	2	29/08 a 17/09	8	52	10414,69	7	1	5	0	3	0	
	Dezembro	1	03 a 14/12	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
2009	Junho	1	02 a 13/06	2	11	1236,84	2	0	0	1	1	0	
2010	Julho	1	13 a 26/07	28	156	18835,25	8	20	9	13	6	2	
	Agosto	2	02 a 25/08	30	136	18296,84	11	19	9	13	8	0	
2011	Jun/Jul	2	26/06 a 16/07	25	98	15280,80	8	17	7	11	7	0	
	Agosto	1	02 a 14/08	11	69	6922,92	7	4	3	5	3	0	
	Agosto	2	20/08 a 11/09	30	149	18180,90	13	17	9	14	7	1	
2012	Abril	1	30/04 a 11/05	19	96	16560,69	10	9	15	4	0	0	
	Junho	1	07 a 18/06	16	80	10341,01	7	9	5	7	4	0	
2013	Julho	1	22/07 a 04/08	23	158	25846,27	8	15	7	8	8	0	
	Agosto	2	13/08 a 07/09	32	155	19813,80	18	14	7	14	11	0	
Total				53	451	2507	242875,59	207	243	213	157	81	6
Média ou %						5,6	538,53	46	54	47	35	18	

continua

Ano	Mês inicial da Odf	Qtidade de Odf	Período da Odf + 10 dias	Asma									Óbito
				QI	DP	VT	Sexo		Idade				
							M	F	≤14	15 a 59	≥60		
1999	Abril	1	16 a 28/04	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
	Maio	1	19 a 31/05	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
	Junho	2	05 a 26/06	7	17	1811,92	3	4	4	3	0	0	
	Agosto	1	02 a 14/08	1	3	255,06	1	0	0	1	0	0	
	Novembro	1	09 a 20/11	1	5	307,94	0	1	1	0	0	0	
2000	Julho	3	11/07 a 03/08	9	58	2946,93	4	5	7	2	0	0	
	Agosto	1	11 a 22/08	9	41	2764,76	5	4	5	4	0	0	
2001	Junho	1	20/06 a 02/07	7	32	2157,71	6	1	6	0	1	0	
	Julho	1	27/07 a 07/08	3	15	926,56	1	2	2	1	0	0	
2002	Ago/Set	2	31/08 a 18/09	6	22	1905,17	0	6	1	5	0	0	
2003	Abril	1	11 a 22/04	3	16	1025,58	1	2	3	0	0	0	
	Ago/Set	3	09/08 a 20/09	4	13	1304,29	2	2	2	2	0	0	
2004	Maio	1	27/05 a 07/06	1	2	315,30	0	1	0	1	0	0	
	Junho	1	12 a 23/06	4	22	1413,49	2	2	2	1	1	0	
	Agosto	1	07 a 18/08	2	14	766,96	2	0	1	0	1	0	
	Setembro	1	11 a 22/09	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
2005	Julho	1	18 a 29/07	1	5	349,78	0	1	1	0	0	0	
	Agosto	1	24/08 a 04/09	2	6	630,60	1	1	1	1	0	0	
	Setembro	1	12 a 23/09	2	7	643,88	1	1	1	0	1	0	
2006	Junho	1	29/06 a 10/07	1	3	317,95	1	0	1	0	0	0	
	Ago/Set	3	19/08 a 16/09	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
2007	Maio	1	08 a 19/05	1	5	320,60	0	1	1	0	0	0	
	Maio	1	29/05 a 09/06	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
	Junho	1	28/07 a 09/08	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
	Ago/Set	2	27/08 a 17/09	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
2008	Junho	2	15/06 a 03/07	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
	Ago/Set	2	29/08 a 17/09	1	1	444,74	1	0	0	1	0	0	
	Dezembro	1	03 a 14/12	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
2009	Junho	1	02 a 13/06	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
2010	Julho	1	13 a 26/07	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
	Agosto	2	02 a 25/08	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
2011	Jun/Jul	2	26/06 a 16/07	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
	Agosto	1	02 a 14/08	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
	Agosto	2	20/08 a 11/09	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
2012	Abril	1	30/04 a 11/05	1	1	487,19	1	0	1	0	0	0	
	Junho	1	07 a 18/06	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
2013	Julho	1	22/07 a 04/08	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
	Agosto	2	13/08 a 07/09	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
Total				53	66	288	21096,41	32	34	40	22	4	0
Média ou %					4,36	319,64	48	52	61	33	6		

continua

Ano	Mês inicial da OdF	Qtde de OdF	Período da OdF + 10 dias	Influenza (gripe)									
				QI	DP	VT	Sexo		Idade			Óbito	
							M	F	≤14	15 a 59	≥60		
1999	Abril	1	16 a 28/04	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
	Maio	1	19 a 31/05	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
	Junho	2	05 a 26/06	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
	Agosto	1	02 a 14/08	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
	Novembro	1	09 a 20/11	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
2000	Julho	3	11/07 a 03/08	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
	Agosto	1	11 a 22/08	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
2001	Junho	1	20/06 a 02/07	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
	Julho	1	27/07 a 07/08	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
2002	Ago/Set	2	31/08 a 18/09	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
2003	Abril	1	11 a 22/04	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
	Ago/Set	3	09/08 a 20/09	1	2	156,03	0	1	0	0	1	0	
2004	Maio	1	27/05 a 07/06	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
	Junho	1	12 a 23/06	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
	Agosto	1	07 a 18/08	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
	Setembro	1	11 a 22/09	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
	Julho	1	18 a 29/07	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
2005	Agosto	1	24/08 a 04/09	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
	Setembro	1	12 a 23/09	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
2006	Junho	1	29/06 a 10/07	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
	Ago/Set	3	19/08 a 16/09	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
2007	Maio	1	08 a 19/05	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
	Maio	1	29/05 a 09/06	2	9	937,32	1	1	2	0	0	0	
	Junho	1	28/07 a 09/08	5	21	1874,28	3	2	3	1	1	0	
	Ago/Set	2	27/08 a 17/09	12	71	6881,21	3	9	8	2	2	0	
2008	Junho	2	15/06 a 03/07	10	37	5810,90	5	5	6	2	2	0	
	Ago/Set	2	29/08 a 17/09	11	46	6389,59	9	2	7	2	2	0	
	Dezembro	1	03 a 14/12	5	25	3112,10	4	1	3	1	1	0	
2009	Junho	1	02 a 13/06	9	47	5677,96	4	5	7	0	2	0	
2010	Julho	1	13 a 26/07	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
	Agosto	2	02 a 25/08	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
2011	Jun/Jul	2	26/06 a 16/07	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
	Agosto	1	02 a 14/08	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
	Agosto	2	20/08 a 11/09	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
2012	Abril	1	30/04 a 11/05	1	2	582,42	1	0	0	1	0	0	
	Junho	1	07 a 18/06	25	107	15408,86	16	9	14	8	3	0	
2013	Julho	1	22/07 a 04/08	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
	Agosto	2	13/08 a 07/09	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
Total				53	81	367	46830,67	46	35	50	17	14	0
Média ou %					4,53		578,16	57	43	62	21	17,3	

continua

Ano	Mês inicial da OdF	Qtddade de OdF	Período da OdF + 10 dias	Outras Doenças Isquêmicas do Coração (DICs)									
				QI	DP	VT	Sexo		Idade			Óbito	
							M	F	≤14	15 a 59	≥60		
1999	Abril	1	16 a 28/04	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
	Maio	1	19 a 31/05	1	4	103,99	1	0	0	1	0	0	
	Junho	2	05 a 26/06	2	7	2556,50	1	1	0	2	0	0	
	Agosto	1	02 a 14/08	2	5	207,98	1	1	0	2	0	0	
	Novembro	1	09 a 20/11	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
2000	Julho	3	11/07 a 03/08	1	9	5554,44	1	0	0	1	0	0	
	Agosto	1	11 a 22/08	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
2001	Junho	1	20/06 a 02/07	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
	Julho	1	27/07 a 07/08	2	28	6958,60	2	0	0	2	0	0	
2002	Ago/Set	2	31/08 a 18/09	2	18	7270,81	1	1	0	0	2	0	
2003	Abril	1	11 a 22/04	2	11	627,42	1	1	0	1	1	0	
	Ago/Set	3	09/08 a 20/09	3	7	12993,34	1	2	0	2	1	0	
2004	Maio	1	27/05 a 07/06	2	3	345,93	1	1	0	2	0	0	
	Junho	1	12 a 23/06	1	16	7257,15	1	0	0	1	0	0	
	Agosto	1	07 a 18/08	1	5	305,55	0	1	0	1	0	0	
	Setembro	1	11 a 22/09	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
	Julho	1	18 a 29/07	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
2005	Agosto	1	24/08 a 04/09	1	5	5484,96	0	1	0	1	0	0	
	Setembro	1	12 a 23/09	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
2006	Junho	1	29/06 a 10/07	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
	Ago/Set	3	19/08 a 16/09	3	46	14133,40	2	1	0	1	2	0	
2007	Maio	1	08 a 19/05	1	4	224,06	1	0	0	0	1	0	
	Maio	1	29/05 a 09/06	1	3	838,79	0	1	0	1	0	0	
	Junho	1	28/07 a 09/08	1	7	4298,31	1	0	0	1	0	0	
	Ago/Set	2	27/08 a 17/09	2	14	5404,74	1	1	0	1	1	0	
2008	Junho	2	15/06 a 03/07	2	24	12077,19	2	0	0	2	0	0	
	Ago/Set	2	29/08 a 17/09	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
	Dezembro	1	03 a 14/12	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
2009	Junho	1	02 a 13/06	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
2010	Julho	1	13 a 26/07	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
	Agosto	2	02 a 25/08	1	3	1327,79	1	0	0	0	1	0	
2011	Jun/Jul	2	26/06 a 16/07	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
	Agosto	1	02 a 14/08	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
	Agosto	2	20/08 a 11/09	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
2012	Abril	1	30/04 a 11/05	3	35	40343,04	1	2	0	2	1	0	
	Junho	1	07 a 18/06	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
2013	Julho	1	22/07 a 04/08	2	17	19960,35	1	1	0	0	2	0	
	Agosto	2	13/08 a 07/09	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
Total				53	36	271	148274,34	21	15	0	24	12	0
Média ou %						7,53	4118,73	58	42	0	67	31	

continua

Ano	Mês inicial da OdF	Qtde de OdF	Período da OdF + 10 dias	Acidente Vascular Cerebral (AVC)									
				QI	DP	VT	Sexo		Idade			Óbito	
							M	F	≤14	15 a 59	≥60		
1999	Abril	1	16 a 28/04	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
	Maio	1	19 a 31/05	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
	Junho	2	05 a 26/06	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
	Agosto	1	02 a 14/08	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
	Novembro	1	09 a 20/11	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
2000	Julho	3	11/07 a 03/08	4	18	1161,90	1	3	0	1	3	0	
	Agosto	1	11 a 22/08	2	9	580,95	2	0	0	1	1	0	
2001	Junho	1	20/06 a 02/07	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
	Julho	1	27/07 a 07/08	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
2002	Ago/Set	2	31/08 a 18/09	1	9	329,55	0	1	0	0	1	0	
2003	Abril	1	11 a 22/04	3	10	892,65	1	2	0	0	3	1	
	Ago/Set	3	09/08 a 20/09	3	10	1120,68	1	2	0	0	3	1	
2004	Maio	1	27/05 a 07/06	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
	Junho	1	12 a 23/06	1	5	419,88	0	1	0	0	1	0	
	Agosto	1	07 a 18/08	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
	Setembro	1	11 a 22/09	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
2005	Julho	1	18 a 29/07	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
	Agosto	1	24/08 a 04/09	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
	Setembro	1	12 a 23/09	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
2006	Junho	1	29/06 a 10/07	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
	Ago/Set	3	19/08 a 16/09	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
2007	Maio	1	08 a 19/05	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
	Maio	1	29/05 a 09/06	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
	Junho	1	28/07 a 09/08	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
	Ago/Set	2	27/08 a 17/09	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
2008	Junho	2	15/06 a 03/07	1	1	436,87	1	0	0	0	1	0	
	Ago/Set	2	29/08 a 17/09	3	12	1366,61	0	3	0	1	2	0	
	Dezembro	1	03 a 14/12	1	9	535,21	1	0	0	0	1	0	
2009	Junho	1	02 a 13/06	2	7	982,42	0	2	0	0	2	0	
2010	Julho	1	13 a 26/07	1	6	511,21	1	0	0	1	0	0	
	Agosto	2	02 a 25/08	3	15	1509,63	1	2	0	1	2	0	
2011	Jun/Jul	2	26/06 a 16/07	4	19	2254,50	2	2	1	2	1	0	
	Agosto	1	02 a 14/08	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
	Agosto	2	20/08 a 11/09	4	38	2551,58	1	3	0	0	4	0	
2012	Abril	1	30/04 a 11/05	1	20	2174,31	1	0	0	0	1	0	
	Junho	1	07 a 18/06	5	23	2952,98	5	0	0	3	2	0	
2013	Julho	1	22/07 a 04/08	1	4	495,21	0	1	0	0	1	0	
	Agosto	2	13/08 a 07/09	3	11	1453,63	1	2	0	1	2	0	
Total				53	43	226	21729,77	19	24	1	11	31	2
Média ou %					5,3	505,34	44	56	2	26	72,1		

continua

Ano	Mês inicial da OdF	Qtddade de OdF	Período da OdF + 10 dias	Infarto do miocárdio									
				QI	DP	VT	Sexo		Idade			Óbito	
							M	F	≤14	15 a 59	≥60		
1999	Abril	1	16 a 28/04	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
	Maio	1	19 a 31/05	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
	Junho	2	05 a 26/06	1	2	218,65	1	0	0	0	1	1	
	Agosto	1	02 a 14/08	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
	Novembro	1	09 a 20/11	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
2000	Julho	3	11/07 a 03/08	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
	Agosto	1	11 a 22/08	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
2001	Junho	1	20/06 a 02/07	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
	Julho	1	27/07 a 07/08	1	10	993,41	1	0	0	0	1	0	
2002	Ago/Set	2	31/08 a 18/09	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
2003	Abril	1	11 a 22/04	1	5	302,25	1	0	0	1	0	0	
	Ago/Set	3	09/08 a 20/09	4	16	2832,22	0	4	0	0	4	1	
2004	Maio	1	27/05 a 07/06	1	5	938,34	1	0	0	0	1	0	
	Junho	1	12 a 23/06	1	5	5632,95	0	1	0	1	0	0	
	Agosto	1	07 a 18/08	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
	Setembro	1	11 a 22/09	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
2005	Julho	1	18 a 29/07	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
	Agosto	1	24/08 a 04/09	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
	Setembro	1	12 a 23/09	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
2006	Junho	1	29/06 a 10/07	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
	Ago/Set	3	19/08 a 16/09	1	1	421,08	1	0	0	1	0	0	
2007	Maio	1	08 a 19/05	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
	Maio	1	29/05 a 09/06	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
	Junho	1	28/07 a 09/08	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
	Ago/Set	2	27/08 a 17/09	1	4	2051,60	0	1	0	1	0	0	
2008	Junho	2	15/06 a 03/07	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
	Ago/Set	2	29/08 a 17/09	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
	Dezembro	1	03 a 14/12	1	1	1980,39	0	1	0	1	0	0	
2009	Junho	1	02 a 13/06	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
2010	Julho	1	13 a 26/07	1	6	557,52	1	0	0	0	1	0	
	Agosto	2	02 a 25/08	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
2011	Jun/Jul	2	26/06 a 16/07	1	5	541,52	0	1	0	0	1	0	
	Agosto	1	02 a 14/08	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
	Agosto	2	20/08 a 11/09	2	6	1825,31	1	1	0	2	0	0	
2012	Abril	1	30/04 a 11/05	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
	Junho	1	07 a 18/06	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	
2013	Julho	1	22/07 a 04/08	1	1	588,12	0	1	0	1	0	0	
	Agosto	2	13/08 a 07/09	3	22	2082,99	0	3	0	3	0	0	
Total				53	20	89	20966,35	7	13	0	11	9	2
Média ou %					4,5	1048,32	35	65	0	55	44		

Fonte: SIH/SUS - Ministério da Saúde - Sistema de Informações Hospitalares do SUS, 2015. *Quantidade de internação (QI), dias de permanência (DP), valor total (VT). Organizado por: Rafael Brito Silveira, 2015.

Apêndice 2

Questionários aplicados em trabalho de campo

1) Questionário aplicado nas UBS e no secretário de saúde:



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA - PPGG
GRUPO DE ESTUDOS DE DESASTRES SOCIONATURAIS - GEDN
LABORATÓRIO DE CLIMATOLOGIA APLICADA - LABCLIMA
Questionário componente da dissertação de mestrado de Rafael Brito Silveira¹
Orientadora: Prof.^a Dr.^a Magaly Mendonça

*Esclarece-se que nenhum dos questionados serão citados pessoalmente no corpo do trabalho.

Dados dos questionados

Idade: _____ Sexo: _____ Profissão: _____ Tempo de atuação neste cargo: _____ Tempo de atuação nesta unidade de saúde: _____
Há quanto tempo reside em São Joaquim: _____ Nome da unidade de saúde que trabalha: _____

Dados específicos:

1 - a) Você conhece o DATASUS? b) Se sim, você acredita que os atendimentos que ocorrem nas unidades de saúde em São Joaquim compõem o banco geral nacional para consulta?

a) () Sim () Não / b) () Sim () Não () Em partes

2 - a) Você sabe quem é o responsável por lançar os dados de internações e óbitos das unidades de saúde para o sistema do DATASUS? b) Se sim, quem faz esse processo?

a) () Sim () Não / b) R: _____

3 - a) Você acredita que o DATASUS seja uma plataforma confiável para a utilização de dados de saúde em pesquisas científicas/acadêmicas em São Joaquim? b) Se não, qual o motivo?

a) () Sim () Não / b) R: _____

¹ Geógrafo, mestrando em Geografia pela UFSC, membro do GEDN/LABCLIMA. Faz parte da área de concentração em Utilização e Conservação dos Recursos Naturais (UCRN) do PPGG. Endereço do currículo Lattes: <http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizarcv.do?id=K4303732U7>. Contato: rafaelbsilveirageo@gmail.com / +55 (48) 9934-2052.

4 - a) A Secretaria de Saúde possui algum programa municipal para coletar informações específicas relacionadas a saúde da população em São Joaquim? B) Se sim, como ele ocorre e qual a finalidade?

a) () Sim () Não

b) R: _____

5 - Você considera o DATASUS uma plataforma complexa para ser alimentada com os dados municipais? b) Se sim, esse pode ser o motivo pela inconsistência dos dados em alguns casos, principalmente em informações em nível de bairros e/ou distritos?

a) () Sim () Não () Sem conhecimento / b) () Sim () Não

6 – Existe algum tipo de treinamento para os profissionais responsáveis por alimentar o DATASUS de nível municipal para estadual/federal?

a) () Sim () Não

7 - a) Você acredita que a população desta localidade possui conhecimento e entende a relação entre as baixas temperaturas e a exposição a ela com alguns problemas de saúde?

a) () Sim () Não

8 - a) Você percebe alguma relação entre as baixas temperaturas do ar e as doenças ocorrentes no aparelho respiratório e circulatório? b) Se sim, há como notar um aumento no número de casos que buscam auxílio junto à unidade de saúde nesses casos de frio intenso?

a) () Sim () Não / b) () Sim () Não Quantos por cento em média? _____

9 - a) Entre as doenças do aparelho **respiratório**, aponte quais são as que mais ocorrem nesta unidade de saúde devido ao frio intenso e possuem alguma relação com esses episódios. b) Aponte o crescimento percentual médio para cada uma delas.

a) R: _____

b) R: _____

10 - a) Após a ocorrência de um episódio de frio intenso, você acredita que, em até quanto tempo, um enfermo busca internação em uma das unidades de saúde do município por causa dos problemas no aparelho respiratório apontados?

a) () até 2 dias () até 5 dias () no máximo 10 dias () + que 10 dias

11 - a) Entre as doenças do aparelho **circulatório**, aponte quais são as que mais ocorrem nesta unidade de saúde devido ao frio intenso e possuem alguma relação com esses episódios. b) Aponte o crescimento percentual médio para cada uma delas.

a) R: _____

b) R: _____

12 - a) Após a ocorrência de um episódio de frio intenso, você acredita que, em até quanto tempo, um enfermo busca internação em uma das unidades de saúde do município por causa dos problemas no aparelho circulatório apontados?

a) () até 2 dias () até 5 dias () no máximo 10 dias () + que 10 dias

13 - A perda de temperatura corporal conhecida comumente como Hipotermia, dentro do DATASUS, está no Grupo de "Outros efeitos de causas externas e os não especificados", o mesmo inclui outros problemas, além dos envolvendo perda de temperatura pelo frio. A perda de temperatura corporal tendo como causa o frio intenso para o DATASUS, de acordo com a lista de morbidades (CID-10), está nomeada como Geladuras (*frostbite*), no subgrupo T33-T35. a) Portanto, você tem conhecimento de internações nessa unidade de saúde por conta das Geladuras, ou seja, pessoas que tiveram problemas de saúde diretamente devido ao frio intenso? b) Se sim, quantos casos?

a) () Sim () Não / b) () apenas 1 () até 5 () 6 ou mais

14 - a) Qual grupo de pessoas por faixa etária² atingido pelo frio intenso procura em maior número as unidades de saúde por conta das doenças do aparelho respiratório e circulatório? Enumere o grupo de acordo com a importância.

Homens	Mulheres
Jovem - até 14 anos ()	Jovem - até 14 anos ()
Adulto - entre 15 e 59 ()	Adulto - entre 15 e 59 ()
Idoso - 60 anos ou mais ()	Idoso - 60 anos ou mais ()

15 - a) Há ou já existiu algum tipo de orientação ou programa de alguma esfera governamental repassada às unidades de saúde a fim de conscientizar a população sobre o frio intenso com os problemas de saúde? b) Se sim, qual é e como ele funciona?

a) () Sim () Não / b) R: _____

² Faixas etárias estruturadas, estabelecidas e adaptadas de GUERREIRO (2011, p.25). Disponível em: <<https://estudogeral.sib.uepb/bitstream/10316/20493/1/Mestrado%20Vanda%20Guerreiro.pdf>> Acesso: 15 out. 2014. Conforme INAGAKI et al. (2008), a Organização Mundial da Saúde (OMS) estabelece que são consideradas idosas, nos países em desenvolvimento, pessoas com 60 anos ou mais. Em países desenvolvidos a idade passa a ser 65 ou mais. Disponível em: <<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/CiencCuidSaude/article/view/20802/pdf>> Acesso: 15 out. 2014.

16 - a) Em sua opinião, em caso de relação do frio intenso com os problemas de saúde do aparelho **respiratório**, isso se atribui as condições de moradia, ao número de pessoas por residência, a falta de vestimentas ideais, alimentação deficiente, condição de temperatura ideal aos vírus, a exposição ao frio por conta dos afazeres cotidianos ou outro motivo? Indique o motivo mais influente em sua opinião.

Condições de moradia ()	Alimentação deficiente ()
Nº de pessoas por residência ()	Condição de T° ideal ao vírus ()
Falta de vestimentas ideais ()	Exposição ao frio devido aos afazeres cotidianos ()
Outro motivo () Aponte.	

Obs.: Caso tenha respondido "outro motivo", aponte:_____.

17 - a) Em sua opinião, em caso de relação do frio intenso com os problemas de saúde do aparelho **circulatório**, isso se atribui as condições de moradia, ao número de pessoas por residência, a falta de vestimentas ideais, alimentação deficiente, condição de temperatura ideal aos vírus, a exposição ao frio por conta dos afazeres cotidianos ou outro motivo? Indique o motivo mais influente em sua opinião.

Condições de moradia ()	Alimentação deficiente ()
Nº de pessoas por residência ()	Condição de T° ideal ao vírus ()
Falta de vestimentas ideais ()	Outro motivo () Aponte.
Exposição ao frio devido aos afazeres cotidianos ()	

Obs.: Caso tenha respondido "outro motivo", aponte:_____.

18 - a) Você acredita que a administração pública municipal faz o papel de alertar e prevenir sobre os problemas do frio e a sua relação com as doenças do aparelho respiratório e circulatório?

a) () Sim () Não

19 - a) Em sua opinião, a Defesa Civil de Santa Catarina e suas coordenadorias regionais dão a real importância e informam a população para os problemas que o frio intenso pode gerar ou intensificar nas pessoas, principalmente na saúde? Se sim, quais suas ações.

a) () Sim () Não / b) R:_____.

20 - a) É sabido que os extremos de temperatura (calor/frio), em alguns casos, podem levar populações a enfermidades e até óbitos. São Joaquim é um município conhecido a nível estadual por apresentar temperaturas mínimas médias rigorosas, incluindo nevascas e geadas. a) Você acredita que o frio intenso possui relação com as doenças **respiratórias** apontadas anteriormente, aumentando assim o nº de internações no município? B) Se sim, qual a importância?

a) () Sim () Não / b) () Pouco importante () Importância moderada () Muito importante

21 - Conforme a pergunta anterior. a) Você acredita que o frio intenso possui relação com as doenças **circulatórias** apontadas anteriormente, aumentando assim o nº de internações no município? B) Se sim, qual a importância?

a) () Sim () Não / b) () Pouco importante () Importância moderada () Muito importante

22 - a) Sabe-se que os municípios catarinenses de pequeno porte, em geral, não possuem grandes estruturas hospitalares, devido a isso, muitos casos de problemas na saúde quando são mais graves nessas localidades são encaminhados aos hospitais regionais por possuírem mais estrutura. a) Essa prática ocorre aqui? b) Se sim, a cada 10 pacientes, quantos são encaminhados a outros hospitais de maior porte?

a) () Sim () Não / b) R: _____.

23 - a) A prática contrária ocorre em São Joaquim, com enfermos provenientes de outros municípios vizinhos se internando nesta localidade? b) Se sim, a cada 10 pacientes, quantos são provenientes de outros municípios?

a) () Sim () Não / R: _____.

24 - a) Você acredita que o frio extremo nesse município pode desencadear agravamentos no problema de saúde de uma pessoa a ponto de levá-la a óbito? b) Se sim, conhece algum caso e/ou já presenciou algum nas unidades de saúde?

a) () Sim () Não / b) () Sim () Não Quantos em média por ano? _____.

25 - a) Apesar de não saber exatamente a qual classe social pertence um paciente no momento de sua entrada nas unidades de saúde, você acredita que a maioria deles que apresentam problemas respiratórios e/ ou circulatórios por influência do frio extremo estão inserido em qual classe social? Enumere de acordo com a relevância.

Pobre ()
Média ()
Rica ()

26 - a) Mesmo não sendo do âmbito da sua função, você acredita que a maioria das pessoas que dão entrada nas unidade por problemas respiratório e/ou circulatórios ligados ao frio extremo possuem aquecedores de ar (elétrico, óleo, etc.) e/ou fogão à lenha em suas casas e utilizam isso como saída para o frio? b) Se sim, qual a característica de renda dessas pessoas? Pode existir mais de uma resposta.

Aquecedor	Fogão à lenha	Ambos
() Baixa	() Baixa	() Baixa
() Média	() Média	() Média
() Alta	() Alta	() Alta

27 - Sabe-se da importância que o frio intenso traz para a economia de São Joaquim, principalmente pelas atividades turísticas de inverno e para algumas culturas agrícolas que necessitam de horas de frio acumuladas para a sua produção. Entretanto, em muitos países do hemisfério norte e em alguns casos específicos no hemisfério sul existem políticas governamentais e estudos que tentam auxiliar as populações desprovidas de condições ideais nos casos de frio extremo, principalmente pelos problemas de saúde que podem ser desencadeados, levando às vezes até ao óbito. a) Com base nisso, você acredita que São Joaquim e toda sua população está completamente adaptada aos recorrentes episódios de frio ao longo do ano? b) Se não, quais as medidas que devem/poderiam ser tomadas para auxiliar os mais vulneráveis?

a) () Sim () Não

b) R: _____

***Questão para Secretário da Saúde:**

a) A Secretaria da Saúde possui um diálogo próximo com a Secretaria de Assistência Social no intuito de auxiliar as populações de São Joaquim que por ventura possam sofrer prejuízos na saúde por conta do frio intenso? b) Se sim, qual é o tipo auxílio e como ele funciona?

a) () Sim () Não

b) R: _____

Obrigado pela sua colaboração!

- Qualquer informação que você julgue importante e possa contribuir, por favor, indique no verso da folha.

2) Questionário aplicado junto a secretária de assistência social:



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA - PPGG
 GRUPO DE ESTUDOS DE DESASTRES SOCIONATURAIS - GEDN
 LABORATÓRIO DE CLIMATOLOGIA APLICADA - LABCLIMA
 Questionário componente da dissertação de mestrado de Rafael Brito Silveira¹
 Orientadora: Prof.^a Dr.^a Magaly Mendonça

*Esclarece-se que nenhum dos questionados serão citados pessoalmente no corpo do trabalho.

Dados do questionado

Idade: _____ Sexo: _____ Profissão: _____ Tempo de atuação
 neste cargo: _____ Há quanto tempo reside em São Joaquim: _____.

Dados específicos:

1 – a) Você percebe alguma relação entre as baixas temperaturas do ar e as doenças
 ocorrentes no aparelho respiratório e circulatório? b) Se sim, há como notar um
 aumento no número de casos que buscam auxílio junto as unidade de saúde ou
 através das agentes familiares (se existir) nesses casos de frio intenso?

a) () Sim () Não b) \cong Quantos por cento? _____.

2 - a) Você conhece o banco de dados do **Departamento de Informática do SUS - DATASUS**? b) Se sim, você acredita que os atendimentos que ocorrem nas unidades
 de saúde de São Joaquim compõem o banco geral nacional para consulta?

a) () Sim () Não b) () Sim () Não () Em partes

2 – Você acredita que a população desta localidade possui conhecimento e entende a
 relação entre as baixas temperaturas e a exposição a ela com alguns problemas de
 saúde?

() Sim () Não () Em partes

¹ Geógrafo, mestrando em Geografia pela UFSC, membro do GEDN/LABCLIMA. Faz parte da área de
 concentração em Utilização e Conservação dos Recursos Naturais (UCRN) do PPGG. Endereço do
 currículo Lattes: <http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4303732U7>. Contato:
 rafaelbsilveirageo@gmail.com / +55 (48) 9934-2052.

3 – Há ou já existiu algum tipo de orientação ou programa de alguma esfera governamental repassada às unidades de saúde e aos departamentos de assistência social municipal a fim de conscientizar a população sobre o frio intenso com os problemas de saúde? Se sim, qual é e como ele funciona?

() Sim () Não

R: _____

4 – Em sua opinião, em caso de relação do frio intenso com os problemas de saúde do aparelho respiratório e circulatório, isso se atribui as condições da moradia, ao número de pessoas por residência, a falta de vestimentas ideais, alimentação deficiente, condição de temperatura ideal aos vírus, a exposição ao frio por conta dos afazeres cotidianos (trabalho rural, por exemplo) ou outro motivo? Pode existir mais do que uma resposta. Se existir mais do que uma, enumere de acordo com a importância.

() Condições de moradia () Nº de pessoas por residência () Falta de vestimentas ideais () Alimentação deficiente () Afazeres cotidianos () Temperatura ideal aos vírus

5 - Você acredita que a administração pública municipal faz o papel de alertar e prevenir sobre os problemas do frio intenso e a sua relação com os problemas de saúde relacionados a essa ocorrência?

() Sim () Não () Em partes

6 - Qual grupo de pessoas por faixa etária² atingido pelo frio intenso procura em maior número as unidades de saúde por conta das doenças do aparelho respiratório e circulatório? Enumere o grupo de acordo com a importância.

Homens	Mulheres
() Jovens - até 14 anos	() Jovens - até 14 anos
() Adultos - entre 15 e 59 anos	() Adultos - entre 15 e 59 anos
() Idosos - 60 ou mais	() Idosos - 60 ou mais

7 - Em sua opinião, a Defesa Civil de Santa Catarina e suas coordenadorias regionais dão a real importância e informam a população para os problemas que o frio intenso pode gerar ou intensificar nas pessoas, principalmente na saúde?

() Sim () Não () Em partes

² Faixas etárias estruturadas, estabelecidas e adaptadas de GUERREIRO (2011, p.25). Disponível em: <<https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/20493/1/Mestrado%20Vanda%20Guerreiro.pdf>> Acesso: 15 out. 2014. Conforme INAGAKI et al. (2008), a Organização Mundial da Saúde (OMS) estabelece que são consideradas idosas, nos países em desenvolvimento, pessoas com 60 anos ou mais. Em países desenvolvidos a idade passa a ser 65 ou mais. Disponível em: <<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/CiencCuidSaude/article/view/20802/pdf>> Acesso: 15 out. 2014.

8 - Apesar de não saber exatamente a qual classe social pertence uma pessoa adoecida por conta do frio intenso neste município, você acredita que a maioria dos que apresentam problemas respiratórios e/ ou circulatórios por influência do frio extremo estão inserido em qual classe social? Pode existir mais do que uma resposta, enumere de acordo com a relevância.

() Pobres () Classe média () Ricos

9 - a) Você acredita que a maioria das pessoas que dão entrada nas unidades de saúde por problemas respiratório e/ou circulatórios ligados ao frio extremo possuem aquecedores de ar (elétrico, óleo, etc.) e/ou fogão à lenha em suas casas e utilizam isso para se proteger do frio? b) Se sim, qual a característica de renda dessas pessoas? Pode existir mais de uma resposta, enumere de acordo com a relevância.

Aquecedor	Fogão à lenha	Ambos
() Baixa	() Baixa	() Baixa
() Média	() Média	() Média
() Alta	() Alta	() Alta

10 – a) A Secretaria de Assistência Social possui algum programa para auxiliar as populações que por ventura possam ser influenciadas negativamente com o frio intenso, durante e pós ocorrência? b) Se sim, qual é o tipo de auxílio e como ele funciona?

a) () Sim () Não

b) R: _____

11 – a) A Secretaria de Assistência Social possui algum programa municipal para coletar informações específicas relacionadas a saúde e as condições sociais da população em São Joaquim? b) Se sim, como ele ocorre e qual a finalidade?

a) () Sim () Não

b) R: _____

12 – Sabe-se da importância que o frio intenso traz para a economia de São Joaquim, principalmente pelas atividades turísticas de inverno e para algumas culturas agrícolas que necessitam de horas de frio acumuladas para a sua produção. Entretanto, em muitos países do hemisfério norte e em alguns casos específicos no hemisfério sul existem políticas governamentais e estudos que tentam auxiliar as populações desprovidas de condições ideais nos casos de frio extremo, principalmente pelos problemas de saúde que podem ser desencadeados, levando às vezes até ao óbito.

a) Com base nisso, você acredita que São Joaquim e toda sua população está completamente adaptada aos recorrentes episódios de frio intenso ao longo do ano?

b) Se não, quais as medidas que devem/poderiam ser tomadas para auxiliar os mais vulneráveis?

a) () Sim () Não

b) R: _____

13 - a) Há em São Joaquim algum tipo de abrigo para pessoas/famílias que por ventura possam vir a sofrer prejuízos maiores por conta de ondas de frio e/ou nevascas? b) Se sim, como é esse abrigo e ele possui tecnologia de aquecimento suficiente?

a) () Sim () Não

b) R: _____

Obrigado pela sua colaboração!

- Qualquer informação que você julgue importante e possa contribuir, por favor, indique no verso da folha.

Apêndice 3

a) Tabela: Taxa de morbidade e mortalidade (por 10.000 hab.) - pneumonia, asma e influenza, entre 1999 e 2013

Dados populacionais				Pneumonia															
Ano	Pop. BRA	Pop. SC	Pop. SJ	Brasil				Santa Catarina				São Joaquim				São Joaquim (nas Odf)			
				Öb.	Int.	Tmort	Tmorb	Öb.	Int.	Tmort	Tmorb	Öb.	Int.	Tmort	Tmorb	Öb.	Int.	Tmort	Tmorb
1999	160.336.471	5.098.440	21.730	20.627	969.752	1,3	60	588	30.160	1,2	59	2 226	0,9	104	2 58	0,9	27		
2000*	169.799.170	5.356.360	22.836	20.309	950.162	1,2	56	609	29.703	1,1	55	3 233	1,3	102	0 39	0	17		
2001	175.885.229	5.539.977	22.844	21.117	899.471	1,2	51	591	27.892	1,1	50	1 164	0,4	72	0 9	0	4		
2002	178.276.128	5.626.501	22.947	20.265	794.260	1,1	45	549	27.634	1,0	49	8 171	3,5	75	0 12	0	5		
2003	180.619.108	5.713.792	23.001	23.100	798.470	1,3	44	677	27.575	1,2	48	2 125	0,9	54	0 18	0	8		
2004	182.911.487	5.801.932	23.056	25.606	792.010	1,4	43	798	27.236	1,4	47	0 126	0	55	0 34	0	15		
2005	185.150.806	5.890.979	23.176	24.756	726.366	1,3	39	845	25.279	1,4	43	0 161	0	69	0 11	0	5		
2006	187.335.137	5.980.986	23.235	26.828	736.432	1,4	39	901	24.848	1,5	42	1 152	0,4	65	1 22	0,4	9		
2007	189.462.755	6.072.000	23.299	29.586	735.298	1,6	39	994	24.165	1,6	40	2 111	0,9	48	0 22	0	9		
2008	191.532.439	6.164.049	24.929	30.262	695.641	1,6	36	1.001	24.063	1,6	39	4 75	1,6	30	0 10	0	4		
2009	193.543.969	6.257.173	25.125	37.889	808.350	2,0	42	1.478	29.847	2,4	48	3 208	1,2	83	0 2	0	1		
2010*	190.755.799	6.248.436	24.812	41.430	760.702	2,2	40	1.555	26.596	2,5	43	5 521	2,0	210	2 58	0,8	23		
2011	197.397.018	6.446.209	24.964	44.794	732.820	2,3	37	1.789	27.442	2,8	43	11 517	4,4	207	1 66	0,4	26		
2012	199.242.462	6.540.596	25.111	45.801	681.828	2,3	34	1.850	27.537	2,8	42	3 482	1,2	192	0 35	0	14		
2013	201.032.714	6.634.254	25.841	50.235	693.345	2,5	34	2.016	27.493	3,0	41	6 440	2,3	170	0 55	0	21		

Dados populacionais				Asma															
Ano	Pop. BRA	Pop. SC	Pop. SJ	Brasil				Santa Catarina				São Joaquim				São Joaquim (nas Odf)			
				Öb.	Int.	Tmort	Tmorb	Öb.	Int.	Tmort	Tmorb	Öb.	Int.	Tmort	Tmorb	Öb.	Int.	Tmort	Tmorb
1999	160.336.471	5.098.440	21.730	1.119	391.721	0,07	24	25	9.464	0,05	19	1 49	0,5	23	0 9	0	4		
2000*	169.799.170	5.356.360	22.836	1.044	397.333	0,06	23	14	8.937	0,03	17	0 88	0	39	0 18	0	8		
2001	175.885.229	5.539.977	22.844	944	365.966	0,05	21	17	8.148	0,03	15	0 90	0	39	0 10	0	4		
2002	178.276.128	5.626.501	22.947	1.007	376.447	0,06	21	29	7.649	0,05	14	0 65	0	28	0 6	0	3		
2003	180.619.108	5.713.792	23.001	939	345.346	0,05	19	13	6.830	0,02	12	0 28	0	12	0 7	0	3		
2004	182.911.487	5.801.932	23.056	969	329.182	0,05	18	20	6.162	0,03	11	0 49	0	21	0 7	0	3		
2005	185.150.806	5.890.979	23.176	784	293.427	0,04	16	15	5.564	0,03	9	0 57	0	25	0 5	0	2		
2006	187.335.137	5.980.986	23.235	838	272.712	0,04	15	17	5.130	0,03	9	0 36	0	15	0 1	0	0		
2007	189.462.755	6.072.000	23.299	782	273.205	0,04	14	18	5.324	0,03	9	0 15	0	6	0 1	0	0		
2008	191.532.439	6.164.049	24.929	822	205.392	0,04	11	24	4.459	0,04	7	0 8	0	3	0 1	0	0		
2009	193.543.969	6.257.173	25.125	859	203.197	0,04	10	31	4.246	0,05	7	0 5	0	2	0 0	0	0		
2010*	190.755.799	6.248.436	24.812	889	193.197	0,05	10	42	3.805	0,07	6	0 2	0	1	0 0	0	0		
2011	197.397.018	6.446.209	24.964	772	178.222	0,04	9	13	2.998	0,02	5	0 6	0	2	0 0	0	0		
2012	199.242.462	6.540.596	25.111	753	148.202	0,04	7	16	2.615	0,02	4	0 6	0	2	0 1	0	0,4		
2013	201.032.714	6.634.254	25.841	697	134.322	0,03	7	16	2.236	0,02	3	0 2	0	1	0 0	0	0		

Dados populacionais				Influenza (gripe)															
Ano	Pop. BRA	Pop. SC	Pop. SJ	Brasil				Santa Catarina				São Joaquim				São Joaquim (nas Odf)			
				Öb.	Int.	Tmort	Tmorb	Öb.	Int.	Tmort	Tmorb	Öb.	Int.	Tmort	Tmorb	Öb.	Int.	Tmort	Tmorb
1999	160.336.471	5.098.440	21.730	41	4.282	0,003	0,3	0	45	0,0	0,1	0 0	0	0	0 0	0	0	0	0
2000*	169.799.170	5.356.360	22.836	7	1.965	0,001	0,1	1	24	0,002	0,04	0 0	0	0	0 0	0	0	0	0
2001	175.885.229	5.539.977	22.844	14	1.268	0,0004	0,1	0	9	0,00	0,02	0 0	0	0	0 0	0	0	0	0
2002	178.276.128	5.626.501	22.947	1.912	70.847	0,1	4	72	2.132	0,13	4	0 0	0	0	0 0	0	0	0	0
2003	180.619.108	5.713.792	23.001	1.559	72.926	0,1	4	33	1.316	0,06	2	0 1	0	0,4	0 1	0	0,4		
2004	182.911.487	5.801.932	23.056	1.734	69.393	0,1	4	55	1.225	0,09	2	0 0	0	0	0 0	0	0	0	0
2005	185.150.806	5.890.979	23.176	854	45.537	0,05	2	29	1.009	0,05	2	0 1	0	0,4	0 0	0	0	0	0
2006	187.335.137	5.980.986	23.235	763	34.090	0,04	2	54	1.128	0,09	2	0 0	0	0	0 0	0	0	0	0
2007	189.462.755	6.072.000	23.299	621	31.501	0,03	2	58	1.489	0,10	2	0 57	0	24	0 19	0	8		
2008	191.532.439	6.164.049	24.929	755	27.583	0,04	1	72	1.370	0,12	2	2 160	1	64	0 26	0	10		
2009	193.543.969	6.257.173	25.125	1.426	42.869	0,1	2	151	2.921	0,24	5	0 161	0	64	0 9	0	4		
2010*	190.755.799	6.248.436	24.812	1.091	28.665	0,1	2	126	1.619	0,20	3	0 0	0	0	0 0	0	0	0	0
2011	197.397.018	6.446.209	24.964	898	26.599	0,05	1	107	1.136	0,17	2	0 0	0	0	0 0	0	0	0	0
2012	199.242.462	6.540.596	25.111	844	26.597	0,04	1	119	2.252	0,18	3	0 97	0	39	0 26	0	10		
2013	201.032.714	6.634.254	25.841	1.032	28.777	0,05	1	79	1.272	0,12	2	0 0	0	0	0 0	0	0	0	0

Fonte: IBGE, 1999; IBGE, 2013; SIH/SUS, 2015; IBGE, 2015. Nota: Os anos sem o (*) são projeções populacionais do IBGE. Organizado por: Rafael Brito Silveira, 2015.

b) Tabela: Taxa de morbidade e mortalidade (por 10.000 hab.) - DIC, AVC e infarto do miocárdio, entre 1999 e 2013

Dados populacionais					DICs															
Ano	Pop. BRA	Pop. SC	Pop. SJ	Brasil				Santa Catarina				São Joaquim				São Joaquim (nas Odf)				
				Öb.	Int.	Tmort	Tmorb	Öb.	Int.	Tmort	Tmorb	Öb.	Int.	Tmort	Tmorb	Öb.	Int.	Tmort	Tmorb	
1999	160.336.471	5.098.440	21.730	2.903	95.328	0,2	6	157	6.174	0,31	12	0	32	0,0	15	0	5	0	2	
2000*	169.799.170	5.356.360	22.836	3.310	108.715	0,2	6	144	6.789	0,27	13	0	20	0,0	9	0	1	0	0	
2001	175.885.229	5.539.977	22.844	3.473	118.917	0,2	7	132	7.287	0,24	13	0	29	0,0	13	0	2	0	1	
2002	178.276.128	5.626.501	22.947	3.618	128.938	0,2	7	151	7.531	0,27	13	1	38	0,4	17	0	2	0	1	
2003	180.619.108	5.713.792	23.001	3.693	135.480	0,2	8	155	7.194	0,27	13	2	27	0,9	12	0	5	0	2	
2004	182.911.487	5.801.932	23.056	3.913	135.527	0,2	7	183	6.971	0,32	12	1	47	0,4	20	0	4	0	2	
2005	185.150.806	5.890.979	23.176	3.935	140.129	0,2	8	198	8.034	0,34	14	1	28	0,4	12	0	1	0	0	
2006	187.335.137	5.980.986	23.235	4.452	148.992	0,2	8	182	7.400	0,30	12	0	22	0,0	9	0	3	0	1	
2007	189.462.755	6.072.000	23.299	4.467	151.144	0,2	8	188	7.615	0,31	13	2	36	0,9	15	0	5	0	2	
2008	191.532.439	6.164.049	24.929	3.807	133.227	0,2	7	135	6.502	0,22	11	1	26	0,4	10	0	2	0	1	
2009	193.543.969	6.257.173	25.125	3.814	141.441	0,2	7	161	6.429	0,26	10	1	17	0,4	7	0	0	0	0	
2010*	190.755.799	6.248.436	24.812	3.854	147.204	0,2	8	155	6.750	0,25	11	1	29	0,4	12	0	1	0	0	
2011	197.397.018	6.446.209	24.964	3.996	150.729	0,2	8	148	7.262	0,23	11	1	12	0,4	5	0	0	0	0	
2012	199.242.462	6.540.596	25.111	4.073	158.025	0,2	8	163	7.543	0,25	12	1	20	0,4	8	0	3	0	1	
2013	201.032.714	6.634.254	25.841	4.239	156.636	0,2	8	147	7.626	0,22	11	0	22	0,0	9	0	2	0	1	

Dados populacionais					AVC															
Ano	Pop. BRA	Pop. SC	Pop. SJ	Brasil				Santa Catarina				São Joaquim				São Joaquim (nas Odf)				
				Öb.	Int.	Tmort	Tmorb	Öb.	Int.	Tmort	Tmorb	Öb.	Int.	Tmort	Tmorb	Öb.	Int.	Tmort	Tmorb	
1999	160.336.471	5.098.440	21.730	15.851	88.732	1	6	416	2.603	0,82	5	0	0	0,0	0	0	0	0	0	
2000*	169.799.170	5.356.360	22.836	15.310	85.688	1	5	360	2.377	0,67	4	1	23	0,4	10	0	6	0	3	
2001	175.885.229	5.539.977	22.844	15.413	88.512	1	5	261	2.126	0,47	4	0	0	0,0	0	0	0	0	0	
2002	178.276.128	5.626.501	22.947	20.350	120.412	1	7	501	4.203	0,89	7	3	18	1,3	8	0	1	0	0	
2003	180.619.108	5.713.792	23.001	22.152	124.195	1	7	596	4.307	1,04	8	5	38	2,2	17	2	6	1	3	
2004	182.911.487	5.801.932	23.056	22.404	121.208	1	7	712	4.538	1,23	8	2	12	0,9	5	0	1	0	0	
2005	185.150.806	5.890.979	23.176	22.769	124.565	1	7	631	4.253	1,07	7	0	0	0,0	0	0	0	0	0	
2006	187.335.137	5.980.986	23.235	22.093	123.069	1	7	721	4.093	1,21	7	0	2	0,0	1	0	0	0	0	
2007	189.462.755	6.072.000	23.299	23.643	125.187	1	7	758	4.319	1,25	7	4	14	1,7	6	0	0	0	0	
2008	191.532.439	6.164.049	24.929	15.940	90.808	1	5	590	3.893	0,96	6	5	32	2,0	13	0	5	0	2	
2009	193.543.969	6.257.173	25.125	18.768	109.422	1	6	633	4.239	1,01	7	3	43	1,2	17	0	2	0	1	
2010*	190.755.799	6.248.436	24.812	19.898	116.166	1	6	620	3.906	0,99	6	2	29	0,8	12	0	4	0	2	
2011	197.397.018	6.446.209	24.964	20.837	123.844	1	6	606	4.179	0,94	6	1	33	0,4	13	0	8	0	3	
2012	199.242.462	6.540.596	25.111	21.058	126.805	1	6	615	4.817	0,94	7	4	51	1,6	20	0	6	0	2	
2013	201.032.714	6.634.254	25.841	21.460	133.822	1	7	603	5.076	0,91	8	4	36	1,5	14	0	4	0	2	

Dados populacionais					Infarto do miocárdio															
Ano	Pop. BRA	Pop. SC	Pop. SJ	Brasil				Santa Catarina				São Joaquim				São Joaquim (nas Odf)				
				Öb.	Int.	Tmort	Tmorb	Öb.	Int.	Tmort	Tmorb	Öb.	Int.	Tmort	Tmorb	Öb.	Int.	Tmort	Tmorb	
1999	160.336.471	5.098.440	21.730	6.251	37.651	0,4	2	264	1.764	0,52	3	4	10	1,8	5	1	1	0,5	0,5	
2000*	169.799.170	5.356.360	22.836	6.585	40.143	0,4	2	295	1.853	0,55	3	2	4	0,9	2	0	0	0	0	
2001	175.885.229	5.539.977	22.844	6.804	41.696	0,4	2	249	1.916	0,45	3	1	5	0,4	2	0	1	0	0,4	
2002	178.276.128	5.626.501	22.947	7.103	46.526	0,4	3	277	1.921	0,49	3	0	9	0,0	4	0	0	0	0	
2003	180.619.108	5.713.792	23.001	7.572	51.797	0,4	3	282	2.099	0,49	4	1	11	0,4	5	1	5	0,4	2	
2004	182.911.487	5.801.932	23.056	8.046	54.197	0,4	3	313	2.351	0,54	4	0	12	0,0	5	0	2	0	1	
2005	185.150.806	5.890.979	23.176	8.132	56.345	0,4	3	339	2.528	0,58	4	2	6	0,9	3	0	0	0	0	
2006	187.335.137	5.980.986	23.235	8.275	59.184	0,4	3	331	2.507	0,55	4	0	8	0,0	3	0	1	0	0,4	
2007	189.462.755	6.072.000	23.299	8.867	62.167	0,5	3	356	2.824	0,59	5	1	13	0,4	6	0	1	0	0,4	
2008	191.532.439	6.164.049	24.929	8.510	62.223	0,4	3	337	2.946	0,55	5	0	6	0,0	2	0	1	0	0,4	
2009	193.543.969	6.257.173	25.125	8.889	68.605	0,5	4	393	3.517	0,63	6	2	19	0,8	8	0	0	0	0	
2010*	190.755.799	6.248.436	24.812	9.636	74.694	0,5	4	399	3.500	0,64	6	2	10	0,8	4	0	1	0	0,4	
2011	197.397.018	6.446.209	24.964	10.365	80.632	0,5	4	394	3.978	0,61	6	1	14	0,4	6	0	3	0	1	
2012	199.242.462	6.540.596	25.111	10.517	84.833	0,5	4	392	3.848	0,60	6	2	15	0,8	6	0	0	0	0	
2013	201.032.714	6.634.254	25.841	10.823	86.559	0,5	4	437	3.941	0,66	6	0	16	0,0	6	0	4	0	2	

Fonte: IBGE, 1999; IBGE, 2013; SIH/SUS, 2015; IBGE, 2015. Nota: Os anos sem o (*) são projeções populacionais do IBGE. Organizado por: Rafael Brito Silveira, 2015.

Apêndice 4

Análise estatísticas entre ondas de frio e precipitação nival, sumário:

RESUMO DOS RESULTADOS								
<i>Estatística de regressão</i>								
R múltiplo	0,606057707							
R-Quadrado	0,367305945							
R-quadrado								
ajustado	0,344709729							
Erro padrão	0,787808822							
Observações	30							
ANOVA								
	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>			
Regressão	1	10,1	10,1	16,3	0,000385869			
Resíduo	28	17,4	0,62					
Total	29	27,5						
	<i>Coefficientes</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor-P</i>	<i>95% inferiores</i>	<i>95% superiores</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Interseção	0,363218391	0,30918158	1,174773706	0,249979569	-0,270111358	0,99654814	-0,270111358	0,99654814
Variável X 1	0,315270936	0,078196591	4,031773421	0,000385869	0,155092483	0,475449389	0,155092483	0,475449389

Apêndice 5

Análises estatísticas entre ondas de frio e interações

a) Sumário dos resultados entre ondas de frio e interações por pneumonia

<i>Estatística de regressão</i>	
R múltiplo	0,440285416
R-Quadrado	0,193851248
R-quadrado ajustado	0,131839805
Erro padrão	19,59675303
Observações	15

ANOVA					
	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>p-valor</i>
Regressão	1	1200,507853	1200,507853	3,126056091	0,10049555
Resíduo	13	4992,425481	384,0327293		
Total	14	6192,933333			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor-P</i>	<i>95% inferiores</i>	<i>95% superiores</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Interseção	6,819711538	14,08823814	0,484071285	0,636388031	-23,6160765	37,25549958	-23,6160765	37,25549958
OdF	6,579326923	3,721200611	1,768065635	0,10049555	-1,459838226	14,61849207	-1,459838226	14,61849207

b) Sumário dos resultados entre ondas de frio e interações por asma

<i>Estatística de regressão</i>	
R múltiplo	0,115309471
R-Quadrado	0,013296274
	-
R-quadrado ajustado	0,062604013
Erro padrão	5,35349869
Observações	15

ANOVA					
	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>p-valor</i>
Regressão	1	5,020673077	5,020673077	0,175180815	0,682379943
Resíduo	13	372,5793269	28,65994822		
Total	14	377,6			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor-P</i>	<i>95% inferiores</i>	<i>95% superiores</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Interseção	2,896634615	3,848666374	0,752633337	0,465081411	-5,417903571	11,2111728	-5,417903571	11,2111728
OdF	0,425480769	1,016568539	0,418546072	0,682379943	-1,770682035	2,621643574	-1,770682035	2,621643574

c) Sumário dos resultados entre ondas de frio e interações por influenza

<i>Estatística de regressão</i>	
R múltiplo	0,019583786
R-Quadrado	0,000383525
R-quadrado ajustado	-0,07651005
Erro padrão	10,21717757
Observações	15

ANOVA					
	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>p-valor</i>
Regressão	1	0,520673077	0,520673077	0,004987733	0,944771985
Resíduo	13	1357,079327	104,3907175		
Total	14	1357,6			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor-P</i>	<i>95% inferiores</i>	<i>95% superiores</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Interseção	4,915865385	7,345197976	0,669262476	0,515038731	-10,95247007	20,78420084	-10,95247007	20,78420084
OdF	0,137019231	1,940125864	0,070623887	0,944771985	-4,054367868	4,32840633	-4,054367868	4,32840633

d) Sumário dos resultados entre ondas de frio e internações por respiratórias agrupadas

<i>Estatística de regressão</i>	
R múltiplo	0,504047
R-Quadrado	0,254064
R-quadrado ajustado	0,196684
Erro padrão	17,87386
Observações	15

ANOVA					
	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>p-valor</i>
Regressão	1	1414,558	1414,558	4,427757	0,055386275
Resíduo	13	4153,175	319,475		
Total	14	5567,733			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor-P</i>	<i>95% inferiores</i>	<i>95% superiores</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Interseção	14,63221154	12,84964203	1,138725227	0,275367703	-13,12775236	42,39217543	-13,12775236	42,39217543
OdF	7,141826923	3,394043692	2,104223626	0,055386275	-0,190558688	14,47421253	-0,190558688	14,47421253

e) Sumário dos resultados entre ondas de frio e internações por DIC

<i>Estatística de regressão</i>	
R múltiplo	0,465167523
R-Quadrado	0,216380825
R-quadrado ajustado	0,156102427
Erro padrão	1,292950466
Observações	15

ANOVA					
	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>p-valor</i>
Regressão	1	6,000961538	6,000961538	3,589691026	0,080598195
Resíduo	13	21,73237179	1,671720907		
Total	14	27,73333333			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor-P</i>	<i>95% inferiores</i>	<i>95% superiores</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Interseção	2,621794872	0,585591248	4,477175646	0,000622787	1,356701898	3,886887846	1,356701898	3,886887846
DICs	0,379807692	0,20046346	1,894647995	0,080598195	-0,053267282	0,812882667	-0,053267282	0,812882667

f) Sumário dos resultados entre ondas de frio e internações por AVC

<i>Estatística de regressão</i>	
R múltiplo	0,091018552
R-Quadrado	0,008284377
R-quadrado ajustado	-0,06800144
Erro padrão	2,919532264
Observações	15

ANOVA					
	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>p-valor</i>
Regressão	1	0,925641026	0,925641026	0,108596552	0,746996967
Resíduo	13	110,8076923	8,523668639		
Total	14	111,7333333			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor-P</i>	<i>95% inferiores</i>	<i>95% superiores</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Interseção	2,221153846	2,098871467	1,058261014	0,309204898	-2,313182277	6,755489969	-2,313182277	6,755489969
OdF	0,182692308	0,554385986	0,32953991	0,746996967	-1,014985797	1,380370412	-1,014985797	1,380370412

g) Sumário dos resultados entre ondas de frio e interações por infarto do miocárdio

<i>Estatística de regressão</i>	
R múltiplo	0,306970307
R-Quadrado	0,094230769
R-quadrado ajustado	0,024556213
Erro padrão	1,523970212
Observações	15

ANOVA					
	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>p-valor</i>
Regressão	1	3,141025641	3,141025641	1,352441614	0,265755135
Resíduo	13	30,19230769	2,322485207		
Total	14	33,33333333			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor-P</i>	<i>95% inferiores</i>	<i>95% superiores</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Interseção	0,144230769	1,095592481	0,131646366	0,897279629	-2,222652881	2,51111442	-2,222652881	2,51111442
OdF	0,336538462	0,289384618	1,162945232	0,265755135	-0,288638995	0,961715918	-0,288638995	0,961715918

h) Sumário dos resultados entre ondas de frio e interações por circulatórias agrupadas

<i>Estatística de regressão</i>	
R múltiplo	0,392378573
R-Quadrado	0,153960944
R-quadrado ajustado	0,088881017
Erro padrão	3,728414205
Observações	15

ANOVA							
	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>p-valor</i>		
Regressão	1	32,88605769	32,88605769	2,365720899	0,148004467		
Resíduo	13	180,7139423	13,90107249				
Total	14	213,6					

	<i>Coefficientes</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor-P</i>	<i>95% inferiores</i>	<i>95% superiores</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Interseção	2,752403846	2,680382159	1,026869932	0,323210219	-3,038209747	8,543017439	-3,038209747	8,543017439
OdF	1,088942308	0,70798347	1,538090016	0,148004467	-0,440562988	2,618447604	-0,440562988	2,618447604

Apêndice 6

Quadro - Limiares definidos para classificação de dia frio e ondas de frio - São Joaquim/SC - 1984 a 2013

Data	Limiar	Data	Limiar	Data	Limiar	Data	Limiar	Data	Limiar	Data	Limiar
01/jan	10,48	01/fev	11,20	01/mar	10,54	01/abr	8,58	01/mai	6,04	01/jun	2,20
02/jan	10,13	02/fev	10,93	02/mar	10,59	02/abr	8,69	02/mai	5,70	02/jun	3,09
03/jan	10,24	03/fev	11,24	03/mar	10,42	03/abr	8,91	03/mai	6,05	03/jun	3,31
04/jan	10,69	04/fev	11,27	04/mar	10,79	04/abr	8,43	04/mai	5,69	04/jun	3,44
05/jan	11,00	05/fev	11,20	05/mar	10,71	05/abr	8,03	05/mai	5,12	05/jun	3,82
06/jan	10,91	06/fev	11,06	06/mar	10,54	06/abr	8,15	06/mai	4,25	06/jun	3,54
07/jan	11,22	07/fev	10,88	07/mar	10,65	07/abr	7,93	07/mai	4,52	07/jun	3,24
08/jan	11,41	08/fev	10,74	08/mar	11,11	08/abr	7,87	08/mai	4,98	08/jun	3,62
09/jan	10,97	09/fev	10,65	09/mar	11,10	09/abr	8,16	09/mai	5,05	09/jun	3,59
10/jan	10,44	10/fev	10,57	10/mar	10,45	10/abr	8,56	10/mai	5,02	10/jun	2,61
11/jan	10,72	11/fev	10,18	11/mar	10,08	11/abr	8,20	11/mai	5,11	11/jun	3,49
12/jan	10,86	12/fev	10,38	12/mar	10,00	12/abr	8,37	12/mai	4,81	12/jun	4,08
13/jan	11,23	13/fev	10,28	13/mar	10,15	13/abr	7,91	13/mai	4,54	13/jun	4,41
14/jan	11,23	14/fev	10,20	14/mar	9,76	14/abr	7,91	14/mai	4,08	14/jun	4,47
15/jan	10,95	15/fev	10,51	15/mar	9,73	15/abr	8,14	15/mai	4,38	15/jun	4,37
16/jan	10,46	16/fev	10,63	16/mar	9,59	16/abr	7,98	16/mai	4,43	16/jun	3,91
17/jan	10,52	17/fev	10,69	17/mar	9,73	17/abr	7,63	17/mai	4,33	17/jun	3,79
18/jan	10,54	18/fev	10,57	18/mar	9,72	18/abr	7,12	18/mai	4,25	18/jun	3,84
19/jan	10,43	19/fev	10,89	19/mar	9,53	19/abr	6,74	19/mai	4,45	19/jun	3,64
20/jan	10,49	20/fev	11,40	20/mar	9,51	20/abr	6,66	20/mai	4,71	20/jun	3,64
21/jan	10,55	21/fev	11,32	21/mar	9,67	21/abr	6,73	21/mai	4,14	21/jun	2,88
22/jan	10,50	22/fev	11,03	22/mar	9,48	22/abr	7,12	22/mai	4,14	22/jun	3,02
23/jan	10,87	23/fev	10,90	23/mar	9,69	23/abr	7,51	23/mai	3,87	23/jun	3,88
24/jan	11,29	24/fev	10,58	24/mar	9,60	24/abr	7,49	24/mai	4,14	24/jun	3,63
25/jan	10,95	25/fev	10,64	25/mar	9,29	25/abr	7,34	25/mai	3,63	25/jun	3,18
26/jan	10,48	26/fev	11,30	26/mar	8,73	26/abr	6,98	26/mai	3,72	26/jun	3,31
27/jan	10,69	27/fev	11,03	27/mar	8,96	27/abr	6,32	27/mai	3,75	27/jun	3,06
28/jan	11,37	28/fev	11,00	28/mar	8,98	28/abr	6,66	28/mai	4,12	28/jun	3,42
29/jan	11,51			29/mar	9,09	29/abr	6,47	29/mai	3,55	29/jun	3,59
30/jan	11,64			30/mar	9,25	30/abr	5,75	30/mai	2,62	30/jun	4,11
31/jan	11,62			31/mar	9,45			31/mai	2,12		
Data	Limiar	Data	Limiar	Data	Limiar	Data	Limiar	Data	Limiar	Data	Limiar
01/jul	4,42	01/ago	3,77	01/set	5,09	01/out	6,24	01/nov	6,59	01/dez	8,80
02/jul	4,27	02/ago	3,42	02/set	4,28	02/out	6,74	02/nov	7,18	02/dez	9,02
03/jul	3,58	03/ago	3,18	03/set	4,61	03/out	6,58	03/nov	7,86	03/dez	9,72
04/jul	3,68	04/ago	3,40	04/set	4,67	04/out	6,71	04/nov	7,77	04/dez	10,01
05/jul	4,14	05/ago	4,59	05/set	4,85	05/out	6,91	05/nov	7,26	05/dez	10,19
06/jul	3,18	06/ago	5,30	06/set	5,64	06/out	6,35	06/nov	7,55	06/dez	10,16
07/jul	2,53	07/ago	4,61	07/set	5,79	07/out	6,13	07/nov	8,26	07/dez	9,82
08/jul	2,45	08/ago	4,58	08/set	5,42	08/out	6,09	08/nov	8,75	08/dez	9,65
09/jul	3,06	09/ago	4,10	09/set	4,89	09/out	6,52	09/nov	9,07	09/dez	10,00
10/jul	2,81	10/ago	2,95	10/set	5,51	10/out	6,39	10/nov	8,36	10/dez	10,08
11/jul	1,25	11/ago	3,20	11/set	5,90	11/out	6,86	11/nov	8,09	11/dez	10,01
12/jul	1,55	12/ago	4,64	12/set	5,27	12/out	7,20	12/nov	7,56	12/dez	9,95
13/jul	1,93	13/ago	5,10	13/set	5,33	13/out	7,72	13/nov	7,88	13/dez	9,57
14/jul	3,14	14/ago	4,87	14/set	5,16	14/out	7,76	14/nov	8,51	14/dez	9,89
15/jul	2,96	15/ago	4,73	15/set	4,05	15/out	7,85	15/nov	8,84	15/dez	10,04
16/jul	3,81	16/ago	3,66	16/set	3,88	16/out	7,44	16/nov	8,96	16/dez	10,24
17/jul	3,97	17/ago	3,97	17/set	4,51	17/out	6,93	17/nov	8,11	17/dez	9,37
18/jul	3,38	18/ago	4,11	18/set	4,80	18/out	5,92	18/nov	7,76	18/dez	9,57
19/jul	2,83	19/ago	5,36	19/set	5,09	19/out	6,82	19/nov	8,55	19/dez	10,32
20/jul	3,38	20/ago	4,76	20/set	5,21	20/out	7,19	20/nov	8,50	20/dez	10,31
21/jul	2,65	21/ago	4,06	21/set	5,33	21/out	6,92	21/nov	8,92	21/dez	10,45
22/jul	1,43	22/ago	4,73	22/set	5,75	22/out	7,03	22/nov	8,97	22/dez	10,62
23/jul	0,65	23/ago	5,23	23/set	5,41	23/out	7,42	23/nov	9,55	23/dez	10,17
24/jul	1,56	24/ago	5,44	24/set	4,14	24/out	7,25	24/nov	9,56	24/dez	10,50
25/jul	2,40	25/ago	5,56	25/set	3,39	25/out	7,61	25/nov	9,34	25/dez	10,31
26/jul	3,28	26/ago	5,54	26/set	3,93	26/out	7,47	26/nov	9,59	26/dez	10,59
27/jul	3,27	27/ago	4,85	27/set	4,10	27/out	7,22	27/nov	8,99	27/dez	10,48
28/jul	3,39	28/ago	4,65	28/set	4,09	28/out	7,90	28/nov	8,50	28/dez	10,12
29/jul	3,68	29/ago	5,73	29/set	4,69	29/out	8,49	29/nov	9,11	29/dez	10,41
30/jul	3,24	30/ago	6,08	30/set	5,48	30/out	8,97	30/nov	9,03	30/dez	10,47
31/jul	3,40	31/ago	6,03				7,87			31/dez	10,70

Organizado por: Rafael Brito Silveira, 2015. *Destaque através das cores azul e vermelho para os menores e maiores limiares encontrados.

Apêndice 7

DADOS SOCIOECONÔMICOS POR SETORES - IBGE/2010 - SÃO JOAQUIM - SC - BRASIL																				
Nº	Setor IBGE	Distrito ou subdistrito	Nº de pessoas	Nº de domicílios particulares e coletivos	Sexo		Faixa etária						Cor/Raça					Analfabetos (5 anos ou +)	Renda média domiciliar mensal (R\$)	Nº médio de pessoas por domicílio
					M	F	M			F			Branca	Preta	Amarela	Parda	Indígena			
							14≤	15 a 59	60≥	14≤	15 a 59	60≥						Unl.	%	
1	421650305000003	SÃO JOAQUIM	447	240	216	231	39	141	36	30	154	47	394	11	17	24	1	31	6,94	2425,18
2	421650305000001	SÃO JOAQUIM	720	313	321	399	49	212	60	55	266	78	642	8	14	56	0	51	7,08	2673,56
3	421650305000004	SÃO JOAQUIM	881	333	420	461	86	277	57	85	310	66	646	49	19	167	0	124	14,07	2115,95
4	421650305000005	SÃO JOAQUIM	600	237	283	317	50	192	41	50	223	44	492	10	6	92	0	33	5,50	2492,42
5	421650305000009	SÃO JOAQUIM	849	323	429	420	91	283	55	61	301	58	707	19	18	99	6	70	8,24	2167,53
6	421650305000002	SÃO JOAQUIM	918	370	447	471	86	293	68	64	318	89	733	13	36	136	0	86	9,37	2505,32
7	421650305000006	SÃO JOAQUIM	1134	411	551	583	116	376	59	91	415	77	901	72	25	136	0	92	8,11	2178,52
8	421650305000015	SÃO JOAQUIM	549	232	271	278	61	174	36	64	173	41	299	19	4	219	8	98	17,85	947,26
9	421650305000012	SÃO JOAQUIM	770	312	380	390	84	256	40	73	268	49	530	75	21	144	0	82	10,65	1436,63
10	421650305000017	SÃO JOAQUIM	841	323	404	437	102	253	49	93	295	49	598	44	10	189	0	116	13,79	1338,05
11	421650305000010	SÃO JOAQUIM	1135	431	528	607	110	367	51	132	412	63	691	67	0	377	0	142	12,51	1399,73
12	421650305000016	SÃO JOAQUIM	912	329	461	451	134	288	39	125	276	50	372	41	11	488	0	176	19,30	989,00
13	421650305000008	SÃO JOAQUIM	1141	462	565	576	139	377	49	124	395	57	768	72	10	291	0	157	13,76	1641,06
14	421650305000007	SÃO JOAQUIM	1191	435	548	643	139	362	47	145	429	69	757	110	1	322	1	176	14,78	1291,19
15	421650305000019	SÃO JOAQUIM	816	306	403	413	127	243	33	150	239	24	299	60	9	448	0	186	22,79	763,59
16	421650305000014	SÃO JOAQUIM	1163	446	571	592	155	360	56	148	378	66	601	87	0	475	0	210	18,06	935,92
17	421650305000018	SÃO JOAQUIM	884	272	447	437	118	296	33	123	279	35	349	78	1	456	0	153	17,31	1003,87
18	421650305000013	SÃO JOAQUIM	1105	430	551	554	125	362	64	113	372	69	780	53	0	272	0	104	9,41	1280,93
19	421650305000011	SÃO JOAQUIM	843	297	420	423	114	269	37	110	279	34	388	49	2	401	3	145	17,20	1137,63
20	421650305000030	SÃO JOAQUIM	750	327	393	357	104	254	35	87	234	36	546	6	21	177	0	123	16,40	767,83
21	421650305000029	SÃO JOAQUIM	407	194	215	192	43	142	30	46	125	21	279	9	6	113	0	53	13,02	797,06
22	421650310000002	PERCÓ	455	162	238	217	47	161	30	44	149	24	330	14	1	110	0	46	10,11	957,13
23	421650313000002	SANTA IZABEL	250	116	133	117	20	92	21	33	68	16	156	18	5	70	1	37	14,80	834,07
24	421650313000001	SANTA IZABEL	253	96	131	122	22	93	16	29	76	17	190	10	3	50	0	55	21,74	1154,80
25	421650305000028	SÃO JOAQUIM	398	179	206	192	41	139	26	58	118	16	315	14	0	69	0	64	16,08	755,99
26	421650305000027	SÃO JOAQUIM	312	109	165	147	45	104	16	38	96	13	120	55	4	133	0	57	18,27	781,44
27	421650305000033	SÃO JOAQUIM	314	151	169	145	30	114	25	32	98	15	215	9	0	90	0	42	13,38	947,76
28	421650305000025	SÃO JOAQUIM	212	76	122	90	30	71	21	25	49	16	132	0	0	80	0	81	38,21	1152,39
29	421650315000002	SÃO SEBASTIÃO DO ARVOREDO	342	174	188	154	43	105	40	35	98	21	191	16	4	130	1	54	15,79	675,11
30	421650315000003	SÃO SEBASTIÃO DO ARVOREDO	185	93	100	85	25	54	21	24	44	17	130	12	5	38	0	78	42,16	434,68
31	421650305000032	SÃO JOAQUIM	233	133	130	103	31	77	22	22	66	15	187	37	0	9	0	40	17,17	902,80
32	421650305000034	SÃO JOAQUIM	211	61	113	98	34	56	23	27	50	21	144	0	0	67	0	97	45,97	692,84
33	421650305000031	SÃO JOAQUIM	819	304	465	354	116	307	42	79	240	35	634	13	15	157	0	132	16,12	839,12
34	421650305000023	SÃO JOAQUIM	726	247	372	354	109	236	27	112	222	20	590	21	12	102	1	111	15,29	980,68
35	421650305000022	SÃO JOAQUIM	446	181	234	212	57	147	30	53	143	16	211	40	8	187	0	85	19,06	928,18
36	421650305000021	SÃO JOAQUIM	530	222	295	235	69	192	34	53	154	28	367	3	6	153	1	63	11,89	761,55
37	421650305000020	SÃO JOAQUIM	348	161	182	166	32	125	25	44	104	18	226	5	1	116	0	41	11,78	736,86
38	421650305000026	SÃO JOAQUIM	218	84	115	103	24	75	16	33	57	13	177	3	0	38	0	57	26,15	649,43
39	421650305000024	SÃO JOAQUIM	319	164	163	156	37	110	16	48	92	16	199	12	3	105	0	37	11,60	972,69
40	421650315000001	SÃO SEBASTIÃO DO ARVOREDO	185	77	90	95	27	48	15	25	56	14	152	14	2	16	1	64	34,59	456,00
Total municipal			24812	9813	12435	12377	2911	8083	1441	2783	8121	1473	16438	1248	300	6802	24	3649		1197,54
Total municipal (%)			100	50,1	49,9	11,7	32,6	5,8	11,2	32,7	5,9	66,25	5,03	1,21	27,41	0,10		14,71		

Fonte: IBGE, 2010b. Organizado por: Rafael Brito Silveira, 2015.